



**Bruno José da Costa
Alves**

**Appsiety: aplicação móvel para apoiar a intervenção
psicológica no tratamento da ansiedade social**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Computadores e Telemática, realizada sob a orientação científica do Doutor Ilídio Fernando de Castro Oliveira, Professor Auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro e da Doutora Anabela Maria Sousa Pereira, Professora Associada c/Agregação do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.

à Susana, que me ensinou que somos capazes de tudo quando começamos a acreditar em nós

o júri

presidente

Prof. Doutor José Maria Amaral Fernandes

professor auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática
da Universidade de Aveiro

Artur Jorge da Silva Rocha

investigador sénior no Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

Prof. Doutor Ilídio Fernando de Castro Oliveira

professor auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática
da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Ilídio Fernando de Castro Oliveira por todos os seus conselhos e força transmitida e pela oportunidade de trabalhar numa dissertação de mestrado na minha área de interesse.

Gostaria também de agradecer à Professora Doutora Anabela Maria Sousa Pereira por toda a orientação fornecida e à colaboradora Carla Oliveira por todas as palavras amigas e por toda a ajuda na componente de psicologia deste trabalho.

Finalmente, gostaria de agradecer aos meus pais por todo o apoio moral, emocional e financeiro. Lembrar-me-ei sempre de todas as vossas visitas, telefonemas e memórias na cidade de Aveiro. Obrigado por acreditarem no meu futuro, sem vocês nada disto seria possível.

palavras-chave

Ansiedade social, sociofobia, saúde mental, terapia cognitiva comportamental, android, smartphone

resumo

Hoje em dia todas as pessoas experimentam de forma periódica algum tipo de ansiedade. A ansiedade social é um dos transtornos mais prevalentes na população geral e é caracterizada por desconforto emocional excessivo desencadeado pela exposição e avaliação dos outros. A Terapia Cognitiva Comportamental (TCC) é considerada a abordagem terapêutica mais eficaz no tratamento da ansiedade social possuindo ainda espaço para melhoria.

Nesta dissertação apresentamos a Appsiety, uma aplicação móvel para apoiar esta terapia e complementar o contacto presencial entre consultas. A Appsiety recolhe informação do paciente enviando para uma plataforma desenvolvida para o efeito, onde esta poderá ser analisada por um terapeuta e onde poderá prescrever novos planos de tratamento.

São referidas algumas implicações deste trabalho, nomeadamente a sua novidade em Portugal no apoio à psicoterapia para alunos universitários. Utilizando a Appsiety, o paciente poderá ter um maior contato com o seu terapeuta entre sessões, evitar a sua desistência e contribuir para a otimização de recursos humanos nos serviços de saúde mental.

keywords

Social anxiety, sociophobia, mental health, cognitive behavioral therapy, android, smartphone

abstract

Nowadays all people periodically experience some form of anxiety. Social anxiety is one of the most prevalent disorders in the general population and is characterized by excessive emotional discomfort triggered by exposure and the evaluation of others. Cognitive Behavioral Therapy (CBT) is considered to be the most effective therapeutic approach in the treatment of social anxiety, providing room for improvements.

In this dissertation we present Appsiety, a mobile application to support this therapy and complement face-to-face contact between medical appointments. Appsiety collects patient information by sending it to a platform developed for this purpose, where it can be reviewed by a therapist and where you can prescribe new treatment plans.

Some implications of this work are mentioned, namely, being an innovation in Portugal of a psychotherapy for university students. Using Appsiety, the patient will be able to have more contact with his/her therapist between sessions and avoid giving up and optimize resources in mental health services.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Motivação.....	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Estrutura do documento.....	2
2. Estado da arte	5
2.1 A Terapia Cognitiva Comportamental na ansiedade social	5
2.2 Trabalhos relacionados: aplicações móveis para o tratamento da ansiedade.....	7
2.2.1 Comparação das funcionalidades das soluções	11
2.3 Tecnologias de desenvolvimento.....	12
2.3.1 Estratégias de implementação de aplicações móveis.....	12
2.3.2 Desenvolvimento de aplicações móveis em <i>android</i>	14
2.3.3 Estratégias de implementação dos serviços de backend	15
3. Casos de uso e requisitos	17
3.1 Atividades nas intervenções de ansiedade social.....	17
3.2 Descrições dos casos de uso	19
4. Arquitetura proposta e métodos.....	23
4.1 Módulos do sistema.....	23
4.2 Interações dos módulos	24
4.3 Mapa de conceitos do problema	24
4.4 Experiência do utilizador.....	25
5. Implementação	29
5.1 Deployment do sistema e tecnologias implementadas.....	29

5.2 Implementação da aplicação móvel.....	30
5.2.1. Criação de uma nova conta.....	30
5.2.2. Módulos da TCC	33
5.2.3. Definições da <i>app</i>	40
5.3 Backend e integração do sistema.....	41
5.4 Implementação do Website de gestão.....	42
5.5 Proteção de dados	47
5.6 Garantia de qualidade	49
6. Resultados e validação	51
6.1 Protótipos.....	51
6.2 Testes de usabilidade	54
6.3 Teste piloto	57
7. Conclusão	61
7.1 Trabalho desenvolvido	61
7.2 Evolução e trabalho futuro	62
8. Referências	63
9. Anexos.....	69
9.1 Guião do teste de usabilidade	69
9.2 Guião do teste piloto.....	71

Lista de figuras

Figura 1 - Calm: interface de meditação.....	7
Figura 2 - Youper: O terapeuta virtual	8
Figura 3 - Beat Social Fobia: Entrada da App	9
Figura 4 - Pacífica: Módulo "Guided Paths"	10
Figura 5 - Aspetos comerciais das apps Calm e Pacífica	12
Figura 6 - Fluxos de trabalho esperados	17
Figura 7 - Diagrama de casos de uso para a aplicação móvel	19
Figura 8 - Diagrama de casos de uso para a plataforma Web.....	21
Figura 9 - Arquitetura da solução proposta	23
Figura 10 - Diagrama de Sequência (principais partes).....	24
Figura 11 - Diagrama de classes de alto nível	24
Figura 12 - Versão inicial da app.....	25
Figura 13 - Primeiro melhoramento da app	26
Figura 14 - Introdução de paisagens na app	27
Figura 15 - Pedido de permissão e feedback após aprovação (acesso à câmara)	27
Figura 16 - Pop-up de notificação ao ligar a localização (Asus Zenfone 2, versão android 6.0.1).....	28
Figura 17 - Botão de localização ativado na barra de estado (Asus Zenfone 2, versão android 6.0.1)	28
Figura 18 - Diagrama de "deployment" do sistema.....	29
Figura 19 - Introdução de dados e PagerAdapter	31
Figura 20 - Corpo do email de ativação.....	31
Figura 21 - Botão "verify" para a reautenticação	32
Figura 22 - Leitura e validação do código QR	33
Figura 23 - Navigation drawer da TCC (sem/com personalização).....	34
Figura 24 - Lista de vídeos subscritos (com “visto” marcado).....	35
Figura 25 - Vídeo em reprodução.....	35
Figura 26 - Informações da Affective em JSON (valores exemplo).....	38
Figura 27 - Pensamentos diários e ANT	39
Figura 28 - Timeline e informação de pensamentos.....	40
Figura 29 - Definições e escolha de PIN	41
Figura 30 - Estrutura da base de dados em JSON (com abreviações)	42
Figura 31 - Estrutura do armazenamento em JSON (com abreviações)	42
Figura 32 - Listagem de utilizadores (emails e nomes ocultos).....	43
Figura 33 - Gráfico do sofrimento emocional do paciente	44
Figura 34 - Pensamento (texto, fotografia e gravação).....	44
Figura 35 - Valores da reestruturação cognitiva.....	45

Figura 36 - Prescrição de novos vídeos (excerto).....	45
Figura 37 - Ficheiros JSON de cada visualização do vídeo com geração de gráficos	45
Figura 38 - Gráfico 'Emotions' de todos os frames de um vídeo	46
Figura 39 - Gráfico 'Engagement/Valence' de todos os frames de um vídeo	46
Figura 40 - Modificação da periodicidade das notificações (excerto)	47
Figura 41 - Mensagens do terapeuta para o utilizador.....	47
Figura 42 - Regras da base de dados	48
Figura 43 - Simulação das regras de acesso (falhou porque UID é diferente).....	48
Figura 44 - Resultado do Test Labs (aprovado)	49
Figura 45 - Monitor de utilização de memória (com e sem fuga de memória).....	49
Figura 46 - Seleção de fotografias e layout adaptativo dos pensamentos.....	52
Figura 47 - Relaxamento e psicoeducação (capítulo 1).....	53
Figura 48 - Imagens apresentadas no perfil e nos pensamentos da timeline	54
Figura 49 - Sem dados a mostrar (Reestruturação cognitiva).....	58
Figura 50 - Utilização de dados (base de dados) ao longo do tempo.....	58
Figura 51 - Utilização de dados (armazenamento) ao longo do tempo	59
Figura 52 - Psicoeducação (com e sem bugs).....	59
Figura 53 - Botão de pensamentos no gráfico (excerto)	59

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparação de aspetos-chave entre as aplicações	11
Tabela 2 - Emoções detetadas (Fotos: Affective)	36
Tabela 3 - Expressões faciais detetadas (Fotos: Affective)	37
Tabela 4 - Respostas ao questionário e pontuação SUS	55
Tabela 5 - Objetivos a cumprir por participante (numerados)	55
Tabela 6 - Avaliação aos participantes por objetivo	56

Lista de acrónimos

TCC – Terapia Cognitiva Comportamental

ICBT – *Internet-delivered Cognitive Behavioral Therapy*

AS – Ansiedade Social

mHealth – *Mobile Health*

SDK - *Software Development Kit*

ART – *Android runtime*

JVM – *Java Virtual Machine*

CPU – *Central processing unit*

APK – *Android Package*

IDE – *Integrated development environment*

RAM – *Random Access Memory*

MBaaS – *Mobile Backend-as-a-Service*

API – *Application programming interface*

SaaS - *Software-as-a-Service*

IaaS - *Infrastructure-as-a-Service*

RMP – Relaxamento muscular progressivo

FACS – *Facial Action Coding System*

EMFACS - *Emotional Facial Action Coding System*

UID – *User identifier*

ANT – *Automatic Negative Thoughts*

1. Introdução

1.1 Motivação

Os seres humanos são inerentemente sociais sendo difícil imaginar algum animal cujo comportamento social não seja importante. Não é surpreendente que a maioria dos transtornos psiquiátricos envolvam alguma perturbação do foro social, sendo a ansiedade social um exemplo desse problema [1]. A ansiedade social é marcada por um medo excessivo de avaliações negativas por parte de outros. Quando expostos a situações fóbicas ou por antecipação a estas, os indivíduos respondem com sintomas típicos de ansiedade mesmo considerando estas reações exageradas ou irracionais [2].

Apesar da linha que separa a ansiedade social e aquilo que é comumente chamado de timidez não ser sempre clara, uma provoca aflição acentuada e provoca efeitos disruptivos em relacionamentos e na vida pessoal e outra trata de efeitos menos graves [3]. A ansiedade social começa geralmente na infância ou adolescência e uma vez presente é provável que se torne persistente e debilitante. O seu impacto na qualidade de vida é enorme, com taxas de desemprego maiores e horas de trabalho perdidas intencionalmente que afetam a capacidade de trabalho ou o nível educacional do indivíduo. Pessoas com ansiedade social acabam por permanecer em níveis mais baixos de trabalho considerados como “seguros” em vez de aceitarem promoções que os levam a deixar a sua zona de conforto e que requerem mais socialização [3].

Existem várias intervenções psicológicas que se provaram eficazes a reduzir sintomas de ansiedade mas infelizmente muitas estão indisponíveis devido a uma variedade de barreiras tais como a disponibilidade dos serviços, problemas de transporte e custos associados [4]. Dadas estas barreiras e limitações há a necessidade constante de encontrar novas formas de tratamento que complementem ou expandam abordagens terapêuticas no tratamento de transtornos mentais. Os avanços na tecnologia têm providenciado oportunidades para novas intervenções terapêuticas à medida que se vão tornando mais acessíveis para o público e estas podem providenciar novos métodos para coletar informação, enviar tratamentos e alcançar maiores números que a psicoterapia tradicional [5]. Dado que são necessários tratamentos a longo prazo, encontrar formas de aumentar o sucesso e eficácia nos tratamentos de saúde mental é cada vez mais necessário. A TCC, Terapia Cognitiva Comportamental, é um método que possui evidências no tratamento de transtornos de humor e ansiedade ao longo da vida. Esta terapia pode ser melhor sucedida quando é entregue num formato que

aumenta a sua utilização tal como aplicações móveis, já que têm o potencial de aumentar a aderência dos jovens, e em troca, melhorar o resultado dos tratamentos [6].

A nível de intervenções psicológicas com o auxílio de tecnologia, existem em Portugal projetos como o *StopDepression* [7] que têm como objetivo melhorar a eficácia dos meios usados para detetar a depressão e gerir os riscos ligados ao suicídio. Existem também aplicações móveis aplicadas à saúde para monitorização de pacientes depressivos reportando esta informação ao psicólogo que acompanha o paciente (*app MoodBuster*). A solução *SituMan (Situation Manager)* [8] foi desenvolvida de forma a realizar a análise de dados para inferir a situação do utilizador ao *MoodBuster*, exprimindo situações dos pacientes para o tratamento da depressão e tentando identificar quando estas ocorrem. Relativamente à ansiedade social, podemos afirmar que, mediante a pesquisa realizada, ainda é novidade em Portugal a utilização de soluções tecnológicas móveis como ferramenta de psicoterapia nos serviços de apoio psicológico no ensino superior.

1.2 Objetivos

Os objetivos de alto nível deste trabalho são providenciar ferramentas que apoiem a TCC e complementem o tempo entre as consultas. Apesar de ser considerada a abordagem terapêutica mais eficaz em diversas investigações [9] continuam a existir fatores tais como o abandono do tratamento por parte do paciente e o incumprimento dos “trabalhos de casa” entre consultas que podem reduzir a eficácia e sucesso do tratamento [10]. A *Appsiety* tem como objetivo oferecer formas inovadoras, interativas e apelativas de fornecer tratamento a pessoas confortáveis com tecnologias como computadores e *smartphones*. Desta forma o contato presencial cara-a-cara será complementado e o doente será ajudado na realização do tratamento entre sessões executando determinadas tarefas em casa e recolhendo dados. O terapeuta irá ter acesso a estas informações, conseguirá ajustar o seu plano de tratamento e poderá estar atento a diversas situações que ocorram no dia-a-dia nos seus múltiplos pacientes com o auxílio de uma ferramenta desenvolvida para tal.

A inovação da *Appsiety* está na forma como a aplicação está a ser estudada para um contexto clínico. Este estudo possui grandes implicações já que se irá prestar apoio específico a alguém que já esteja a ser acompanhado e não se trata apenas de uma aplicação geral de autoajuda. A sua construção/estruturação/desenho foi acompanhada por literatura científica específica [11] em paralelo com uma análise ao protocolo de intervenção para a ansiedade social e no modelo cognitivo-comportamental podendo um dia mudar a forma como os psicólogos vêem os seus pacientes e gerem as suas consultas.

1.3 Estrutura do documento

Esta dissertação está dividida nos seguintes capítulos (excluindo este):

- Capítulo 2 – Estado da arte, este capítulo explica algumas das terapias existentes e compara algumas das soluções existentes com o trabalho desenvolvido (a solução *Appsiety*).
- Capítulo 3 – Casos de uso, este capítulo demonstra de que forma os utilizadores irão interagir com a solução desenvolvida com atenção nas tarefas a serem desempenhadas.

- Capítulo 4 – Arquitetura proposta e métodos, este capítulo descreve a arquitetura do sistema explicando aspectos chave do comportamento do sistema e uma visão de alto nível dos seus conceitos e associações.
- Capítulo 5 – Implementação, este capítulo apresenta as tecnologias implementadas com ênfase em informações-chave para a resolução dos problemas mais difíceis e interessantes.
- Capítulo 6 – Resultados e validação, este capítulo revê as principais funcionalidades implementadas e as suas eventuais limitações.
- Capítulo 7 – Conclusão, este capítulo examina os objetivos, abordagens e resultados desta dissertação, as suas contribuições para os estudos existentes e possíveis trabalhos futuros.

2. Estado da arte

2.1 A Terapia Cognitiva Comportamental na ansiedade social

Vários tratamentos têm vindo a ser investigados para o tratamento da ansiedade social (AS) sendo que os principais baseados em evidências científicas são a Terapia Cognitiva Comportamental (TCC) e a farmacoterapia [12]. Sendo estes tratamentos a longo prazo, devemos considerar cuidadosamente a disponibilidade e a relação custo-efeito dos medicamentos utilizados já que a AS se trata de um distúrbio dispendioso para a sociedade em geral, quer seja diretamente no seu tratamento com medicamentos/psicoterapia ou indiretamente em termos de redução de produtividade [13]. Relativamente ao tratamento da ansiedade social e como já referido anteriormente, a TCC é considerada a aproximação terapêutica mais eficaz [14]–[16].

No início dos anos 60 Aaron Beck desenvolveu uma forma de psicoterapia originalmente denominada de “Terapia Cognitiva” sendo predecessora da “Terapia Cognitiva Comportamental”. Tratava-se de uma psicoterapia estruturada e de curto prazo, voltada para a resolução de problemas atuais relativos à depressão/modificação de pensamentos e comportamentos considerados disfuncionais (imprecisos ou desnecessários) [17]. Desde esta época, esta terapia foi adaptada mudando o seu foco, técnicas e duração do tratamento, mas mantendo os pressupostos teóricos. Em todas as formas da TCC que são derivadas do modelo de Beck, o tratamento é baseado numa formulação cognitiva: as crenças e estratégias comportamentais caracterizam um distúrbio específico. O tratamento também é baseado num entendimento dos padrões de comportamento e crenças específicas dos pacientes, o terapeuta procura várias formas de proceder a uma mudança nos seus pensamentos e sistemas de crenças provocando mudanças emocionais e comportamentais duradouras. Atualmente é usado em consultórios médicos, escolas, programas vocacionais, prisões e outros ambientes, mas também pode ser usado de formas não presenciais.

A partir do final dos anos 90 foi possível desenvolver e avaliar a adição da internet na TCC (designada ICBT - *Internet-delivered Cognitive Behavioral Therapy*) e começou a ser estudada a sua eficácia no tratamento de diversos problemas psiquiátricos e relacionados à saúde. No caso da AS, a ICBT foi avaliada em vários estudos por grupos de pesquisa independentes da Suécia, Austrália, Suíça e Espanha, provando-se igualmente eficaz às TCC baseadas em grupos mas apresentando resultados mais económicos [12].

Gerhard Andersson propôs uma abordagem à ICBT baseada em livros de autoajuda. Na sua aproximação, o terapeuta daria *feedback* e responderia às questões dos seus pacientes, agendava consultas que se assemelhassem a encontros cara-a-cara e iria desbloqueando módulos de tratamento ao longo do seu percurso. Esta “autoajuda” não deve ser confundida com uma terapia puramente autoadministrada já que apesar da Internet fornecer uma forma acessível aos conteúdos, um terapeuta encoraja, apoia e pode fornecer ocasionalmente atividades terapêuticas mesmo que seja através de um contato por *email*. Existem assim fortes razões para se considerar prematura a decisão de colocar de fora um terapeuta na criação de novos métodos de ICBT [18].

Apesar da sua eficácia provada, os programas atuais de ICBT continuam a deixar espaço para melhorias. Tal como a TCC tradicional, a informação psicoterapêutica (psicoeducação, apuramento de destrezas...) é dada ao paciente sob a forma de módulos e onde num lado existe um consultório terapêutico, noutro existe um computador ou um *smartphone*. Apesar de todas as melhorias, ajudar o paciente a traduzir e a implementar aquilo que foi aprendido no ambiente terapêutico para a vida real continua a ser um desafio [19].

Tipicamente, após uma sessão cara-a-cara com um terapeuta os pacientes possuem “trabalhos de casa”, conceito central deste tipo de terapia. Em geral os pacientes são detentores de diários ou folhas de trabalho que são preenchidas entre consultas e onde pode ser registado o seu progresso [20]. O objetivo geral da terapia é a redução de sintomas, melhoras no funcionamento do paciente no dia-a-dia e remissão do distúrbio. Para alcançar este objetivo o paciente torna-se um participante ativo numa resolução de problemas de forma colaborativa para testar e desafiar a validade dos seus pensamentos [21].

O aumento da utilização de *smartphones* apresenta uma oportunidade de estender o alcance das intervenções psicológicas e a sua eficácia [22]. O desenvolvimento de aplicações móveis pode ser usado como componente suplementar das ICBT permitindo novas funcionalidades tais como mensagens automáticas, lembretes, registo de comportamentos, pensamentos e sentimentos que de outra forma ficariam esquecidos. O terapeuta consegue assim colocar determinadas partes da terapia fora das suas sessões e dentro de situações reais associadas a *stress* ou outro tipo de aflições [19]. A principal vantagem do uso de *smartphones* é a sua omnipresença geral na sociedade dadas as elevadas taxas de propriedade deste tipo de dispositivos. Se pensarmos num telemóvel este possui recursos de entrada e saída de áudio, envio/receção de mensagens de texto, chamadas de voz, entrada/saída de dados e armazenamento com um custo inicial geralmente baixo e de pouca manutenção. Hoje em dia os *smartphones* fazem parte da maioria dos dispositivos pessoais em muitos países desenvolvidos e somam às funções do telemóvel o acesso à Internet, câmara, *bluetooth*, *gps* entre outros. A existência dos diferentes sensores permite monitorizar uma grande variedade de indicadores de saúde e comportamentos fazendo assim com que se tornem opções bastante atrativas para investigadores da área da psicologia [23].

Sendo os *smartphones* usados privadamente por apenas um utilizador, uma aplicação poderia ser bastante flexível e atrativa ajudada pelo fato de proporcionar a utilizadores um elevado grau de autonomia e uma sensação de confidencialidade nas suas interações. Para uma intervenção psicológica ser bem-sucedida, quer seja na ansiedade social ou noutro distúrbio, deveriam ser consultadas teorias apropriadas quando as

intervenções baseadas em evidências científicas são presentes ao público. A TCC assume assim que sentimentos e comportamentos desajustados são desenvolvidos a partir das interações e experiências com o ambiente, e procura novas formas de pensar sobre os eventos para levar a respostas emocionais e comportamentais mais positivas [24].

2.2 Trabalhos relacionados: aplicações móveis para o tratamento da ansiedade

O termo *mHealth* é utilizado nas tecnologias móveis para a promoção de serviços de saúde [23]. Tem um potencial de grande alcance em áreas como a educação e a sensibilização para informação relacionada com a saúde, com a possibilidade de redução de custos nos processos e esforços requeridos [20]. Recentemente um estudo [25] acedeu ao conteúdo das lojas de aplicações de iOS (*App Store*) e Android (*Google Play*) onde incluíram 52 aplicações móveis para o combate à ansiedade em geral e os seus resultados demonstraram que a maioria das aplicações não ofereciam qualquer tipo de informação sobre a metodologia usada ou algum tipo de informação sobre o licenciamento ou treino profissional dos *developers* ou consultores das aplicações. Estas aplicações não ofereciam também termos de utilização, responsabilidades legais do *developer* ou sobre a sua segurança. Apesar de existirem aplicações atualmente em desenvolvimento sob a alçada de avaliações científicas rigorosas, este trabalho irá apenas focar-se naquelas que estão disponíveis comercialmente.

Calm

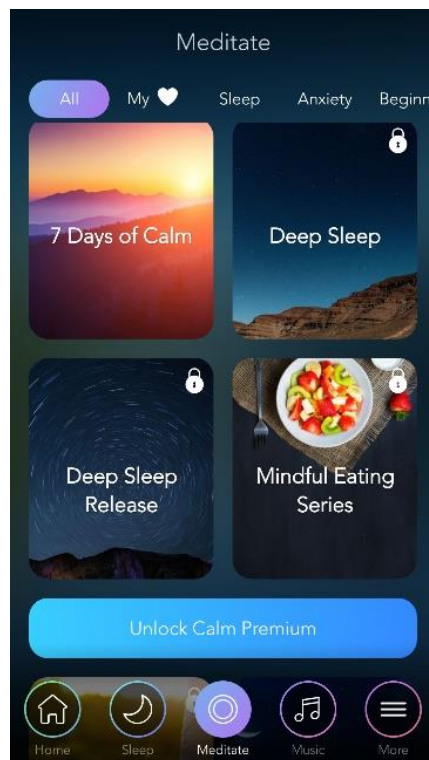


Figura 1 - Calm: interface de meditação

Calm [26] é uma aplicação para *smartphones* fundada em 2012 por Michael Smith e Alex Tew com a missão de tornar o mundo “mais saudável e feliz”. A partir do final de 2014 Tamara Levitt [26] juntou-se à equipa com o cargo de “*Head of Mindfulness*” escrevendo, produzindo e instruindo os programas de meditação da *app*. Apesar de não possuir qualquer tipo de treino profissional no campo da psicologia conseguiu levar a aplicação a ganhar milhões de utilizadores através de um plano de negócio de *free trial* onde por um tempo limitado é possível aceder a todas as funcionalidades e depois efetuar um pagamento mensal para continuar o acesso ou ter um leque de funções mais reduzido. A aplicação possui elementos “calmantes” com as suas paisagens e menus em tons de azul que irão ter um efeito no utilizador. Esta empresa teve especial cuidado no layout usado já que todas as cores nos afetam mentalmente havendo empresas consultadas para tal. Enquanto o azul escuro irá estimular pensamentos claros, azuis mais claros acalmarão a mente e ajudarão a concentração [27]. Dentro das suas funcionalidades “calmantes” a aplicação é capaz de:

- Reproduzir histórias de embalar;
- Reproduzir sons “calmantes” que ajudam a aliviar o *stress*, a dormir, relaxar e combater a ansiedade;
- Fornecer exercícios de respiração e meditação.

É importante referir que apesar do conteúdo se basear em práticas orientais, não existe qualquer tipo de validação científica quanto às soluções apresentadas.

Youper



Figura 2 - Youper: O terapeuta virtual

Youper [27] é uma aplicação gratuita para *smartphones* fundada por José Hamilton (Psiquiatra), Diego Dotta (Designer) e Thiago Marafon (Programador). Originalmente criada no Brasil, a *startup* mudou-se para os EUA de forma a crescer e ganhar mercado. Apesar de um dos objetivos desta aplicação ser o diagnóstico (fazendo o utilizador preencher uma autoavaliação), para os fins deste trabalho iremo-nos focar apenas na sua componente de tratamento que tenta recorrer à TCC. A substituição de um terapeuta real por um virtual é um dos principais fatores encorajadores/desencorajadores da *app* já que o que há primeira vista é um *chat* com uma inteligência artificial na verdade se trata de uma conversa com um número bastante limitado de frases pré-construídas. Os dados que recolhe do utilizador são selecionados a partir de um conjunto de opções, limitando a entrada de texto livre e facilitando a aplicação a entender o que utilizador quer dizer. Isto leva a que facilmente os utilizadores se sintam incompreendidos e forçados a terminar “conversas” pré-estabelecidas com uma entidade irreal para voltar a ter acesso ao resto da aplicação que nessa altura se encontra bloqueada. A aplicação simula o próprio tempo que levaria o terapeuta a escrever as mensagens, mas rapidamente é fácil de entender que ao dar as mesmas respostas não se está a conversar com alguém real.

Mediante os dados inseridos a aplicação constrói uma *timeline* com os “eventos” criados pelo utilizador e o valor emocional com que se autoavaliou, enviando notificações periódicas para o dispositivo e para o *email* da conta registada de forma a lembrar frequentemente o utilizador para que não abandone a *app*.

Beat Social Phobia



Figura 3 - Beat Social Fobia: Entrada da App

Beat Social Phobia [28] destaca-se da maioria das aplicações existentes com um título direto mas também com um preço inicial nas lojas do *Google Play*, *Amazon* e *iTunes*. A entrada da aplicação promove a página

de *Facebook* de Andrew Johnson que retrata 24 anos de experiência em ajudar pessoas a relaxar e a melhorar os seus estilos de vida. A aplicação possui apenas uma gravação de 30 minutos de relaxamento e os restantes componentes podem ser adquiridos de forma gratuita ou ao efetuar pagamentos e comprar determinados *packs* de gravações individuais. Andrew não possui creditação médica afirmando que sempre gostou de ler livros de “*Positive Mental Attitude*” e se interessou por técnicas de relaxamento.

Pacifica

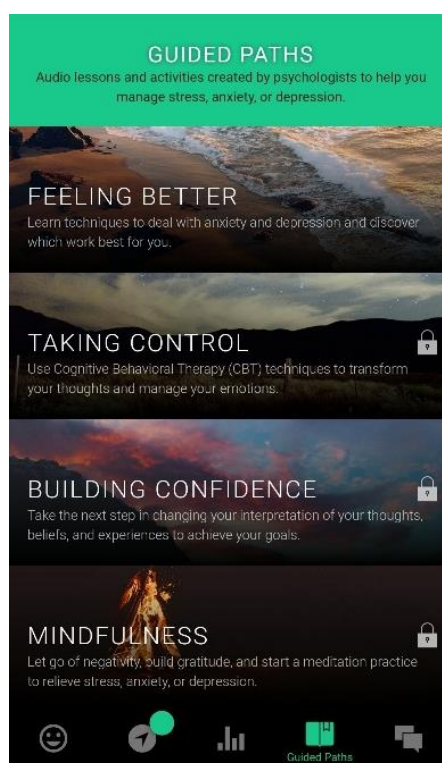


Figura 4 - Pacifica: Módulo "Guided Paths"

Pacifica [29] é uma aplicação fundada em 2014 por Dale Beermann e o Designer Chris Goettel inspirados pelas suas próprias experiências pessoais. Enquanto adolescente, Goettel usou TCC para lidar com a sua ansiedade social enquanto Beermann aprendeu técnicas de relaxamento para superar as suas insónias. Ambos acharam que estas aproximações poderiam ser adaptadas a uma aplicação móvel e desenvolveram funcionalidades desenhadas para combater o *stress*, ansiedade e depressão [29]. A *Pacifica* inclui lições em áudio, exercícios de relaxamento, formas dos seus utilizadores desafiarem os seus pensamentos negativos e analisarem o seu progresso. Semelhante à aplicação *Calm*, possui um período de *free trial* onde o utilizador pode experimentar todas as funcionalidades e depois terá de efetuar um pagamento mensal/anual/vitalício para não ficar com o seu leque de funcionalidades reduzido. Recentemente começou a ser comercializada uma versão “para clínicos” com diferentes planos de pagamento que fornece ferramentas que acompanham os utilizadores da aplicação e fornecem *feedback* aos seus terapeutas. Apesar de estarem a ser realizados estudos no seu impacto no *stress*, ansiedade e depressão, ainda não existem resultados que validem a sua eficácia terapêutica [30].

2.2.1 Comparação das funcionalidades das soluções

Para comparar as soluções selecionadas com a *Appsiety* foram escolhidos alguns aspetos chave considerados relevantes neste tipo de sistemas:

Aspeto-chave	<i>Calm</i>	<i>Youper</i>	<i>B.S. Phobia</i>	<i>Pacifica</i>
Fornece informação sobre as terapias usadas	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Possui consultores/ <i>developers</i> com formação psiquiátrica	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Existe um terapeuta que acompanha cada um dos seus utilizadores	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Possui técnicas de relaxamento e de meditação	SIM	SIM	SIM	SIM
Acesso completo à <i>app</i> de forma gratuita e por tempo ilimitado	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Possui validação científica ou existem estudos que comprovem a sua eficácia	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Dispõe de ferramentas que monitorizam estados emocionais ao longo do tempo	NÃO	SIM	NÃO	SIM

Tabela 1 – Comparação de aspetos-chave entre as aplicações

Para a construção da tabela foram verificados se alguns aspetos da TCC eram encontrados e se existiram custos associados para o uso de cada aplicação. Desta amostra foi possível verificar o que se referiu anteriormente no estudo realizado por Sucala [25]: apenas uma parte das aplicações mostra informação sobre quais as terapias que são usadas ou possui algum terapeuta licenciado na equipa de desenvolvimento. A aplicação *Pacifica* destaca-se das outras com a adição no final de 2017 do “*Pacifica for clinicians*” tendo como público-alvo terapeutas que queiram acompanhar os seus pacientes através desta aplicação

É importante referir que todas as aplicações analisadas e que não são completamente gratuitas possuem notificações e lembretes que ocasionalmente vão lembrando o utilizador a efetuar uma compra. Estas notas afetam o layout e a experiência do utilizador, a ausência de um terapeuta real não permite personalizar alguns aspetos da TCC bem como decidir se este tipo de lembretes é o mais adequado para o paciente em questão.

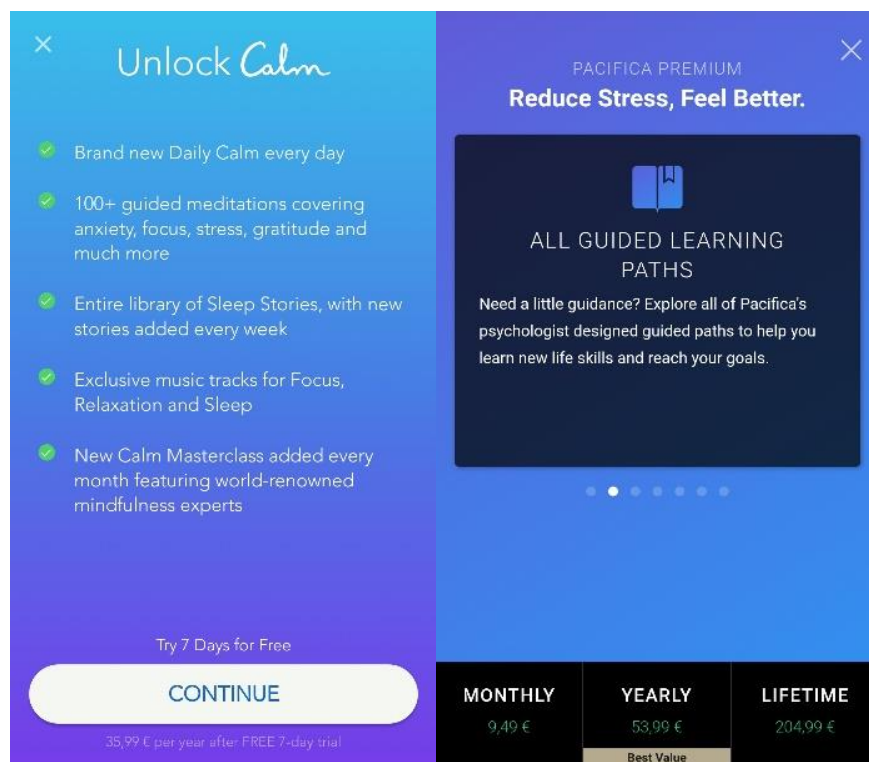


Figura 5 - Aspectos comerciais das apps Calm e Pacifica

O modelo *free trial* fornece a potenciais clientes a garantia de que poderão experimentar as aplicações sem quaisquer riscos ou custos. Enquanto que na *Calm* encontramos um modelo “tempo-limite”, a *Pacifica* restringe as suas funcionalidades oferecendo apenas parte da TCC. As estratégias de marketing existentes que levam à fidelização de novos clientes poderão não ser as mesmas a aplicar a utilizadores com ansiedade social. É importante mais uma vez deixar este tipo de decisões para a componente médica sublinhando-se assim a necessidade de complementar estas aplicações com consultas reais. Sendo o abandono/desistência do tratamento um dos principais problemas no tratamento desta doença, deverá ser o terapeuta aquele que incentiva o paciente em vez de estratégias utilizadas para a retenção de clientes.

Até ao momento não foram encontrados estudos sobre a relação destes modelos de negócio com os devidos tratamentos. Sabe-se apenas que existindo um terapeuta, é este quem controla de que forma o paciente será contactado e com que periodicidade.

2.3 Tecnologias de desenvolvimento

2.3.1 Estratégias de implementação de aplicações móveis

Os dispositivos móveis (tais como *smartphones* e *tablets*) são dispositivos que estão a mudar a forma de interação entre os utilizadores. O desenvolvimento de aplicações móveis tem tido um aumento de popularidade nos últimos anos existindo nos diversos sistemas operativos móveis milhões de *apps* disponíveis para *download*.

O *software* das aplicações pode ser escrito para um sistema operativo em particular tal como o *android* e *iOS* ou num desenvolvimento *cross-platform* onde a *app* será compatível com múltiplos sistemas operativos. Originalmente a complexidade do desenvolvimento das aplicações estava na dificuldade em construir serviços de *backend* que funcionassem simultaneamente para diversas plataformas. Existiam elevados custos associados ao desenvolvimento de aplicações nativas para cada sistema operacional já que cada uma delas não podia ser reaproveitada para outro sistema operativo [31].

No caso de uma implementação *cross-platform*, o desenvolvimento pode ser considerado mais simples já que muitas vezes é baseado a partir de linguagens comuns como *CSS*, *HTML* e *JavaScript*. Com o uso de *frameworks* como o *Corona* ou *Adobe Air* é possível utilizar código nativo e aproveitar as vantagens das funcionalidades dos sistemas em particular tais como sensores de proximidade e navegação.

As “*Progressive Web Apps*” também chamadas de “*Mobile Web apps*” são também uma estratégia de implementação já que se tratam na realidade de *Websites* otimizados para uso móvel que não requerem a sua instalação. Estas aplicações são rápidas e baratas de desenvolver apesar de possuírem grandes limitações quando se tentam implementar funcionalidades avançadas já que são baseadas num *browser* [32]. No caso de desenvolvimento de aplicações móveis híbridas, o núcleo da aplicação é desenvolvido em linguagens comuns de *Web* e é colocado num *wrapper* nativo do dispositivo com uma vista *Web*. Desta forma a aplicação pode aceder a funcionalidades nativas do dispositivo que estariam fora dos limites ao *browser*, sendo o *wrapper* um mecanismo intermediário que traduz instruções que o *developer* escreveu [33]. Apesar de todas as vantagens, aplicações móveis híbridas poderão apresentar problemas de desempenho já que nenhum *browser* móvel suporta completamente *HTML5* e este suporte poderá não acontecer de forma igual entre dispositivos. Devemos também ter em conta que apesar de nos referirmos a este tipo de desenvolvimento como mais “simples” isto só acontece caso os *developers* tenham experiência em desenvolvimento *Web*.

No caso do *android*, este é o sistema operativo móvel gerido pela *Google* e tipicamente vem instalado numa variedade de *smartphones* e *tablets* como a *Samsung*, *Sony*, *Motorola*, etc. O código exigido ao seu desenvolvimento é na maioria *open source* e disponível livremente a todos aqueles que desejem desenvolver aplicações. Atualmente o seu desenvolvimento tem vindo a crescer já que possui poucas barreiras para começar. O fato do seu SDK (*Software Development Kit*) ser gratuito minimiza os custos de licenciamento e desenvolvimento, os custos de hardware para testes e desenvolvimento são baixos e dado que é *royalty-free* e é possível interagir com outros membros da comunidade conseguem-se obter expansões no desenvolvimento *android* atual. Tudo isto resulta num desenvolvimento mais rápido de dispositivos baseados em *android* e gera novas oportunidades para os *developers*. As aplicações em *android* são maioritariamente escritas em *Java* sendo qualquer conhecedor da linguagem capaz de construir uma *app*. Como esta possui um vasto número de bibliotecas é fácil fazer a transição de código para a aplicação bem como desenvolver os seus diferentes serviços. Apesar do universo *iOS* ser mais lucrativo, o mercado *android* corresponde a uma fatia de mercado muito maior conseguindo chegar a muitos mais consumidores com custos muito menores. As suas ferramentas de desenvolvimento são uma clara vantagem já que o *Android Studio* funciona tanto para *Windows*, *Linux* e *Mac OS*.

No caso do iOS, este é o sistema operativo móvel gerido pela *Apple* e funciona nos seus dispositivos *iPhone*, *iPad*, *iPod Touch* e *Apple TV*. A sua loja de aplicações possui regras mais restritas quanto à publicação de *apps* sendo que pequenos erros no código poderão levar a atrasos no lançamento das aplicações, que já terão de estar sujeitas a uma nova submissão para aprovação. A sua ferramenta de desenvolvimento (*XCode*) funciona apenas em *Macs* o que leva a um grande investimento inicial. Apesar disso possui grandes ajudas quanto ao desenvolvimento de interfaces com a existência do seu *Storyboard* que não envolve a escrita de qualquer tipo de código tornando-se mais fácil adicionar funcionalidades mais ricas que o *Layout Editor* do *Android Studio* (especialmente ao usar o *Assistant editor*). A linguagem escolhida no processo de desenvolvimento e o IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado) aparentam estar mais conectados que ao usar o *Android Studio* já que é possível criar ecrãs múltiplos e ligá-los corretamente usando botões sem ser necessário escrever nenhum código. Não é necessário dar *ids* às *Views* para ser capaz de usá-las no *ViewController*, é possível obter referências para elas simplesmente arrastando-as para o nosso *ViewController* ao usar o *assistant editor*. O *Swift* é um bom exemplo em como a *Apple* introduziu uma linguagem moderna para o desenvolvimento em iOS sendo o *Kotlin* (em *android*) considerada por alguns uma linguagem bastante parecida. Possui também para desenvolvimento o *Objective-C* criada sob a influência das linguagens *C* e *SmallTalk* nos anos 80 que possui uma sintaxe mais complicada e não tão amigável sendo o seu desenvolvimento considerado mais lento por alguns do que em *Swift* [34].

2.3.2 Desenvolvimento de aplicações móveis em *android*

Atualmente o desenvolvimento móvel é um dos setores mais ativos em expansão com cerca de 179 biliões de *downloads* de aplicações por ano [35]. Em geral o mercado das aplicações móveis é conquistado por aplicações dos media, *Google* ou jogos. O desenvolvimento nas aplicações móveis requer um avanço na tecnologia em termos de visão e estratégia para o crescimento dos negócios no futuro.

Há alguns anos atrás o desenvolvimento em *android* era mais complexo e os seus *developers* tinham muitos problemas a desenvolver as aplicações mais simples que pudessem imaginar. Os seus IDEs tinham bastantes problemas, o Eclipse com o seu *plugin* ADT tornava-se lento e pouco amigável para projetos mais complexos e a versão *android* 4.0 (*Ice Cream Sandwich*) veio trazer uma completa renovação dos elementos que já existiam. Esta atualização fez com que os *developers* tivessem que ter bastante cuidado ao otimizar e programar as suas aplicações para se certificarem que estas funcionassem com as versões mais antigas, aumentando o seu tempo de desenvolvimento e a ocorrência de *bugs* [36]. Comparado com as aplicações iOS a versão *GingerBread* produzia aplicações aparentemente estáticas, com falta de cores, transformações e gestos.

Poderemos dizer que com o passar dos anos o “ecossistema” *android* sofreu imensas alterações com o aparecimento de novo *hardware* (como os *smartwatches*) e *software* (*Android Studio*, *Gradle* e novas versões do sistema operativo). Com o Eclipse ADT oficialmente descontinuado, o desenvolvimento das *apps* foi migrado para o *Android Studio* usando o *Gradle* (como substituto ao *Apache Ant*) como ferramenta de automação dos projetos, acabando por se tornar bastante popular perante os *developers*. Com a introdução do *android Lollipop* foram escritas linhas guia (para a construção de interfaces de utilizador) denominadas de

Material Design [37] possuindo um conjunto de bons princípios para design com a inovação da tecnologia e ciência atual. Nesta versão, o ART (*android runtime*) passou de sistema secundário (introduzido na versão *Kitkat*) a substituir completamente o *Dalvik*, promovendo menor utilização do CPU e uso da bateria. Providencia também suporte *multidex*, ou seja, em vez de ser só possível usar no máximo os 65 356 métodos da *Dalvik* o ART organiza a aplicação numa forma que a parte em múltiplos *Dalvik executable files*, num só ficheiro APK [38]. Desta forma, os *Google Play Services* (que são requeridos em quase todas as aplicações) e outras bibliotecas externas podem exceder o limite imposto pela *Dalvik* e a aplicação *android* pode ser desenvolvida sem o receio de exceder este valor.

Atualmente já se desenvolvem aplicações para *smartphones*, TVs ou carros e não é difícil de imaginar um dia em que estará em qualquer dispositivo capaz de um microprocessador tal como uma escova de dentes elétrica ou um termóstato. A qualidade e velocidade dos *smartphones* está a evoluir de forma crescente e já existe um enorme número de dispositivos para os mais diversos tipos de orçamentos. No evento “*Google I/O 2017*” a linguagem *Kotlin* foi anunciada como uma nova adição às linguagens oficiais de programação em *android*. Além da *Google* estar há anos em batalhas judiciais com a *Oracle* (dona do *Java*) por uso não autorizado de APIs é esperado que o *Kotlin* venha a ser usado de forma a prevenir *crashes* de sistema, vulnerabilidades e fugas de memória. Esta linguagem é 100% compatível com *Java*, pode ser compilada a *JavaScript* e pode ser executada na JVM (*Java Virtual Machine*) tendo sido criada com o objetivo de ser uma linguagem de programação orientada a objetos para ser usada a nível industrial [39]. Apesar de ser comparada com a linguagem *Swift* ou outras novidades no mercado trata-se de uma linguagem desenvolvida pela *JetBrains* com o objetivo de escrever menos código, desenhada para ser executada em múltiplas plataformas e pensada para adereçar problemas de desempenho, design e segurança provenientes de falta de RAM ou bateria.

2.3.3 Estratégias de implementação dos serviços de backend

De forma aos *developers* de aplicações móveis se concentrarem na parte de *front-end* das suas aplicações e tornarem o seu trabalho mais simples, uma das estratégias de implementação para o *backend* é o *Mobile Backend-as-a-Service* (MBaaS). Este modelo nasceu para facilitar o uso de funcionalidades como a gestão de utilizadores ou gestão de serviços de redes sociais permitindo o desenvolvimento de solução móveis mais rápidas e sofisticadas [40]. Quando falamos em *backend* não falamos apenas de um local onde armazenamos dados, não existe necessidade a uma empresa de se preocupar com a escalabilidade das suas bases de dados ou outros serviços na *cloud* quando é possível usar SDKs personalizados ou APIs para o efeito. Este método pode potencialmente poupar tempo e dinheiro e apesar de similar a outras ferramentas de desenvolvimento tais como *Software-as-a-Service* (SaaS) e *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS) distingue-se dos mesmos por se endereçar especialmente a necessidades de *cloud-computing* de aplicações móveis ao providenciar um meio unificado de conectar os seus dispositivos a serviços *cloud* [41], [42]. São exemplos de fornecedores deste tipo de serviços o *CloudBoost*, *Firebase*, *Azure*, *Oracle Cloud* e o *Red Hat*.

3. Casos de uso e requisitos

3.1 Atividades nas intervenções de ansiedade social

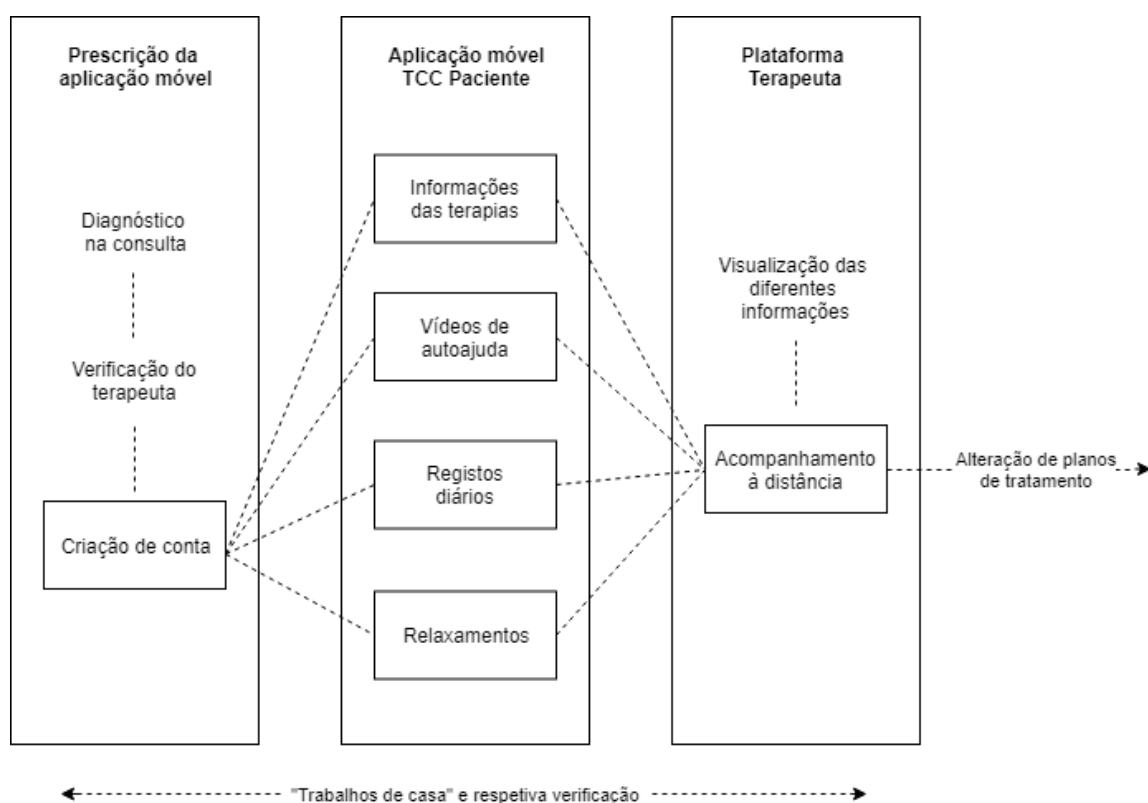


Figura 6 - Fluxos de trabalho esperados

Imaginemos que o paciente “José Manuel” se encontra em consultas terapêuticas e é diagnosticado com ansiedade social. Durante estas consultas foi-lhe explicado os benefícios da TCC, a forma de como iria funcionar a sua terapia e a necessidade dos “trabalhos de casa” a realizar entre as suas visitas. Apesar dos métodos já existirem há muitos anos o terapeuta oferece uma forma de providenciar um melhor acompanhamento e uma maior facilidade nos seus registos diários, a *Appsiety*.

Prescrição da aplicação móvel

Ao concordar com a instalação da aplicação, o paciente “José Manuel” é guiado na criação de uma conta de utilizador de forma a pertencer a um grupo fechado de pacientes que é gerido pelo seu terapeuta. A partir desse momento fica pronto a usá-la em qualquer lugar da forma como quiser.

Aplicação Móvel – TCC Paciente

Toda a informação da terapia está disponível na aplicação desde a sua primeira utilização, explicando os processos nas intervenções em TCC e de que forma é feito o acompanhamento. É importante referir que as consultas presenciais poderão ter semanas de intervalo e poderá ser necessário um apoio personalizado ao “José Manuel”. À distância o terapeuta irá conseguir atribuir vídeos que servirão como ferramentas de autoajuda e servirão como complemento à psicoeducação (estarão ligados às fases de tratamento em que se encontram).

A principal vantagem dos registos diários através da aplicação em vez da TCC tradicional está na maior fiabilidade dos “pensamentos” obtidos: consideramos mais simples um paciente pegar no seu *smartphone* e gravar o seu estado emocional quando este ocorre do que esperar até ao final do dia para preencher algum tipo de grelha comparativa (que seria entregue na consulta seguinte). O *smartphone* irá exercer assim o papel de um terapeuta à distância que poderá ir lembrando o utilizador para continuar o plano de tratamento acordado.

Durante o seu dia-a-dia, um ansioso social irá estar sujeito a situações de *stress* e precisar de uma intervenção imediata para lidar com problemas como ataques de pânico. Uma das principais vantagens de trazer um *smartphone* sempre consigo será possuir ferramentas que o ajudem a relaxar e a “retomar o controlo” da situação.

Plataforma do terapeuta

Entre as consultas o terapeuta poderá então saber como andam os seus pacientes sem ter de esperar que estes vão ao consultório. Dado que as informações vão sendo dadas conforme o que vai acontecendo aos seus pacientes existe a garantia que os registos não acabam por ser esquecidos. Através desta plataforma existirão formas de priorizar os registos, descobrindo como (por exemplo) se anda a sentir José a começar pelos seus estados emocionais mais extremos. A qualquer momento além de poder atribuir novas formas de autoajuda o terapeuta poderá decidir se a periodicidade com que o paciente é notificado deverá ser alterada de forma à aplicação não se tornar demasiado intrusiva e enviar mensagens ao paciente com algum *feedback*.

3.2 Descrições dos casos de uso

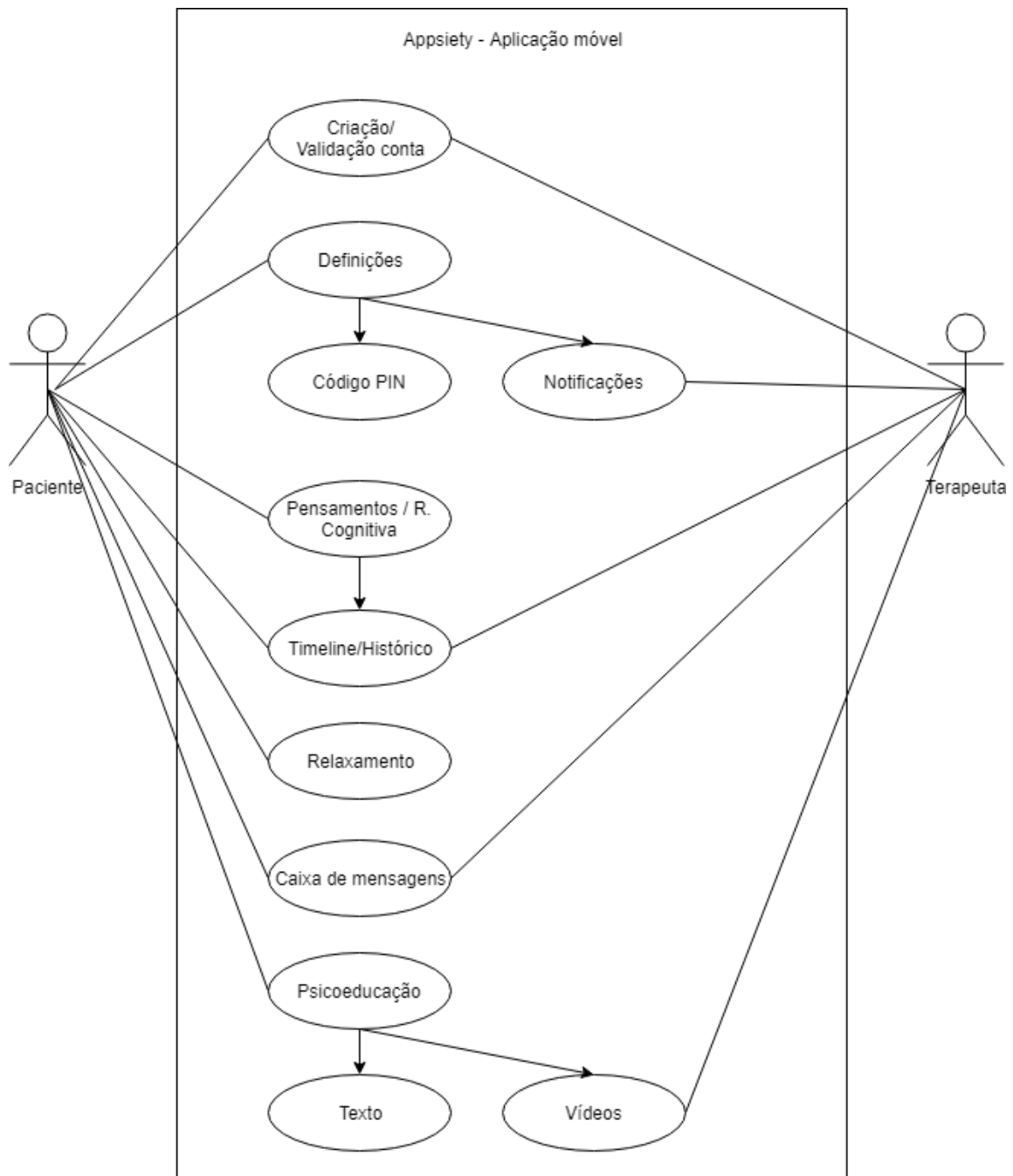


Figura 7 - Diagrama de casos de uso para a aplicação móvel

A *Appsiety* está estruturada de acordo com o protocolo da Terapia Cognitiva Comportamental para a ansiedade social, estando dividida em diferentes módulos. Estes incluem: psicoeducação, registo de pensamentos/emoções/comportamentos, reestruturação cognitiva e técnicas de relaxamento.

- Através da psicoeducação o paciente tem acesso a texto e vídeos sobre a terapia endereçada à ansiedade social. O terapeuta pode assim atribuir diferentes vídeos para cada paciente e obter informações sobre o estado de visualização através da sua plataforma. A visualização é garantida de

forma fidedigna já que a reprodução de cada vídeo está dependente da deteção de uma cara através da câmara frontal do dispositivo.

- O módulo de registo de pensamentos permite ao terapeuta aceder às informações relevantes das interações sociais dos seus pacientes. Tanto este como o próprio paciente podem verificar o seu histórico permitindo a ambos efetuar uma análise dos seus comportamentos.
- O módulo de relaxamento inclui técnicas de relaxamento abdominal através de uma animação. Este módulo permite ao paciente praticar relaxamento muscular progressivo (RMP) para que o possa ajudar em situações futuras onde exista uma exposição gradual a situações temidas e o ajudar a lidar com situações geradoras de ansiedade.
- Através do módulo de reestruturação cognitiva o terapeuta poderá trabalhar com o paciente de forma a identificar pensamentos automáticos negativos, começando a trabalhar na validação do sistema de crenças do paciente para modificar as suas habituais crenças negativas em situações sociais. Este módulo encoraja os pacientes entre sessões a escreverem esses pensamentos sendo depois desafiados a mudar os mesmos.

Existem alguns aspetos da *Appsiety* a ter em conta além da forma como está estruturada para apoiar a TCC:

- Tal como referido anteriormente o processo de criação da conta está dependente da introdução de um *email* (validado através de um *link* de ativação) e de uma *password* com o mínimo de 6 caracteres. De forma à aplicação estar apenas aos pacientes que o terapeuta atribui nas suas consultas este entrega um código QR para efetuar o “desbloqueio” da *app* e aceder às funcionalidades da TCC. Poderemos chamar a este código um *token* de ativação, trata-se de uma chave composta por 32 caracteres aleatórios e pode ser renovada (por questões de segurança) a qualquer momento pelo terapeuta através da sua plataforma. Desta forma caso não tenha acesso a um computador durante a sua consulta o terapeuta poderá imprimir esta chave de ativação e renová-la posteriormente quando achar necessário.
- As definições da aplicação possuem uma grande responsabilidade na questão de manter a privacidade do doente e garantir que este não abandona o seu tratamento. Presume-se que o *smartphone* seja de uso individual, mas nada garante que um ansioso social tenha receio que os seus pensamentos mais profundos corram o risco de serem partilhados com o mundo exterior e isto ponha em causa a sua terapia. Desta forma, e como referido anteriormente, poderá definir um código PIN de 4 números que condicionará o acesso à *app* e personalizar o texto que verá nas suas notificações (por exemplo: “está na hora de tomar o medicamento”). Mediante o tratamento proposto pelo terapeuta estas notificações poderão ser desligadas através da sua plataforma caso ache que o paciente em questão não gostaria de ser importunado.

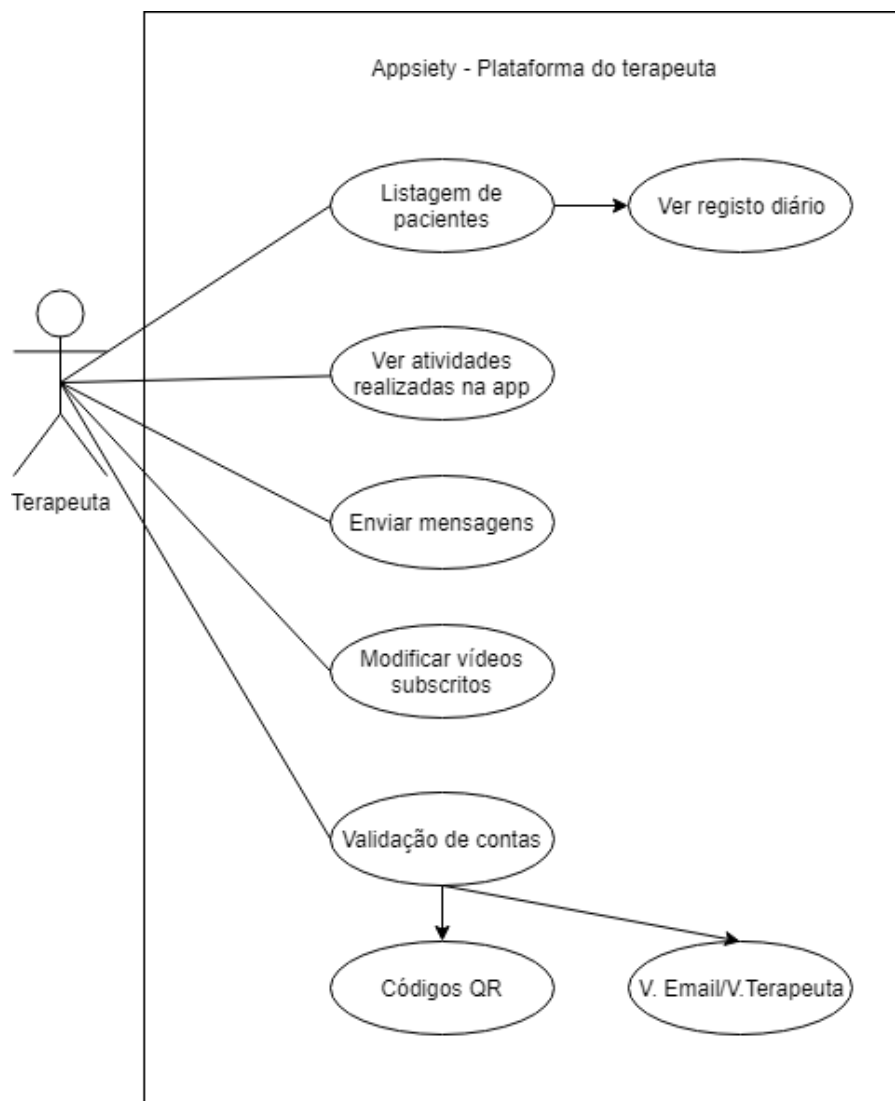


Figura 8 - Diagrama de casos de uso para a plataforma Web

No caso da plataforma do terapeuta esta estará disponível na forma de uma aplicação *Web* que poderá ser usada entre/durante as consultas. Tem como principais funções:

- Obter uma listagem dos pacientes e verificar os seus registos diários independentemente do formato em que foram feitos. Verificar outras atividades que tenham sido realizadas na *app* tais como a visualizações de vídeo ou acesso às técnicas de relaxamento.
- Modificação dos planos de tratamento atribuindo novos vídeos de autoajuda por paciente conforme o tratamento decorrer e alterar a periodicidade das notificações.
- Envio de mensagens com *feedback* sobre as atividades do paciente.
- Auxílio na criação/validação de contas com a geração de códigos QR e validações manuais de *email* ou do terapeuta.

4. Arquitetura proposta e métodos

4.1 Módulos do sistema

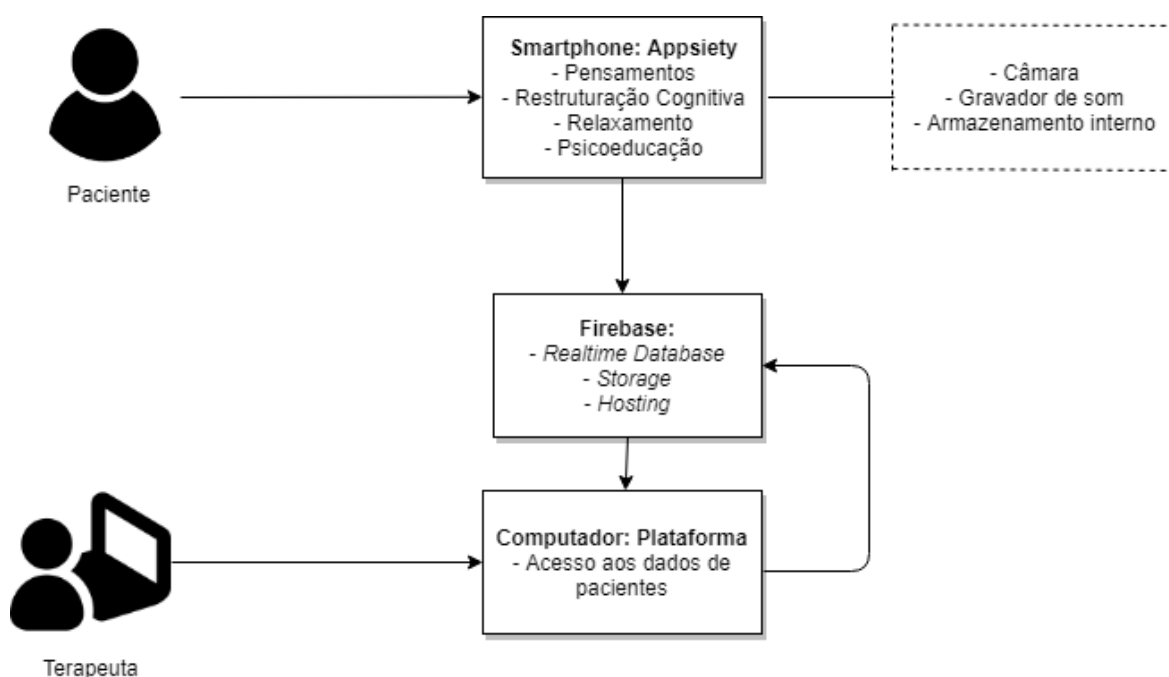


Figura 9 - Arquitetura da solução proposta

Enquanto utilizador da aplicação no *smartphone*, o paciente interage com o sistema utilizando os diferentes componentes da TCC e com o terapeuta através de uma plataforma disponível no seu computador. O módulo do *smartphone* usa como sensores a sua câmara traseira e frontal. O armazenamento interno também desempenhará um papel importante na aplicação já que todas as informações guardadas pela *app* só podem ser acedidas pela mesma e pelo utilizador que as criou. O módulo da plataforma trata-se de uma página *Web* onde o terapeuta aceder aos seus pacientes e a fazer alterações nos dados dos mesmos onde poderá aceder através de um computador. Estes módulos estão interligados através de um *backend* (*Firebase*), responsável pela base de dados e armazenamento na *cloud*.

4.2 Interações dos módulos

O diagrama seguinte representa as principais partes da *Appsiety* com a sua interação com o paciente e o terapeuta. A *app* móvel interage com a base de dados registando informações relativas às atividades do utilizador e obtém informações do terapeuta caso tenham existido alterações nos planos de tratamento (por exemplo). A sua interação com a parte de armazenamento do *backend* está em todas as situações que seja necessário enviar/obter os anexos dos registos diários ou fazer *download* dos vídeos de autoajuda.

Já o terapeuta interage com a base dados para obter as informações dos pacientes, faz as alterações aos seus planos e, ao analisar os registos diários, obtém os anexos dos pacientes.

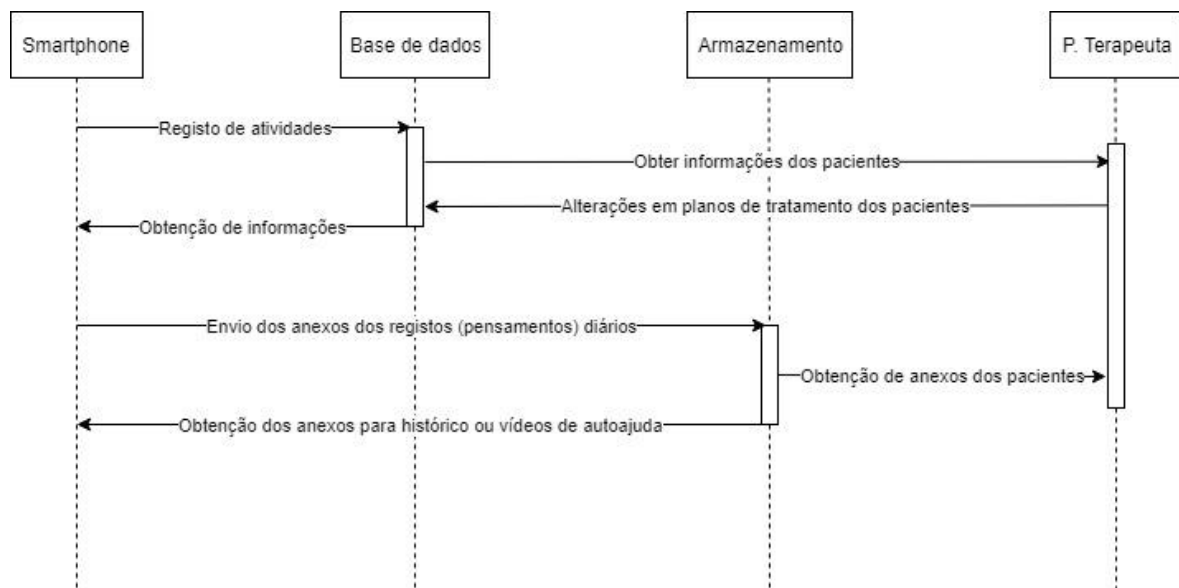


Figura 10 - Diagrama de Sequência (principais partes)

4.3 Mapa de conceitos do problema

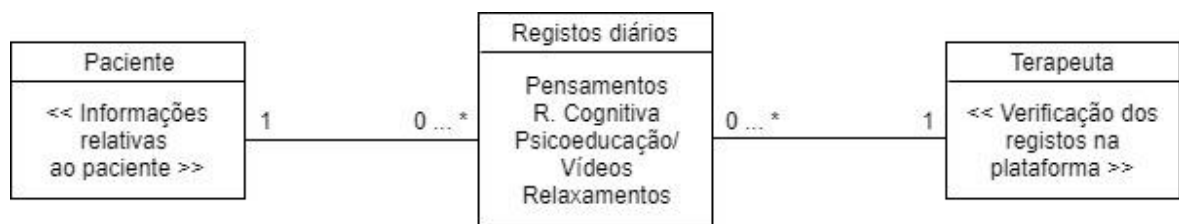


Figura 11 - Diagrama de classes de alto nível

Um paciente (que possui diversas informações incluindo um identificador único) poderá fazer vários registos que serão avaliados posteriormente pelo seu terapeuta. Estes registos podem contar diversos componentes como os pensamentos, reestruturação cognitiva, psicoeducação, visualização de vídeos, uso de técnicas de relaxamento ou outras atividades.

4.4 Experiência do utilizador

O Ser Humano faz julgamentos e toma decisões diariamente face aos aspetos do mundo ao nosso redor mediante as suas respostas estéticas internas. Estudos modernos usando cores padronizadas e estatísticas sofisticadas estabeleceram que existem preferências nas cores em termos de tonalidade, saturação e luz [43].

A versão inicial da aplicação foi pensada apenas na forma de como seriam implementadas as diferentes funcionalidades sem ter em conta o aspeto estético:

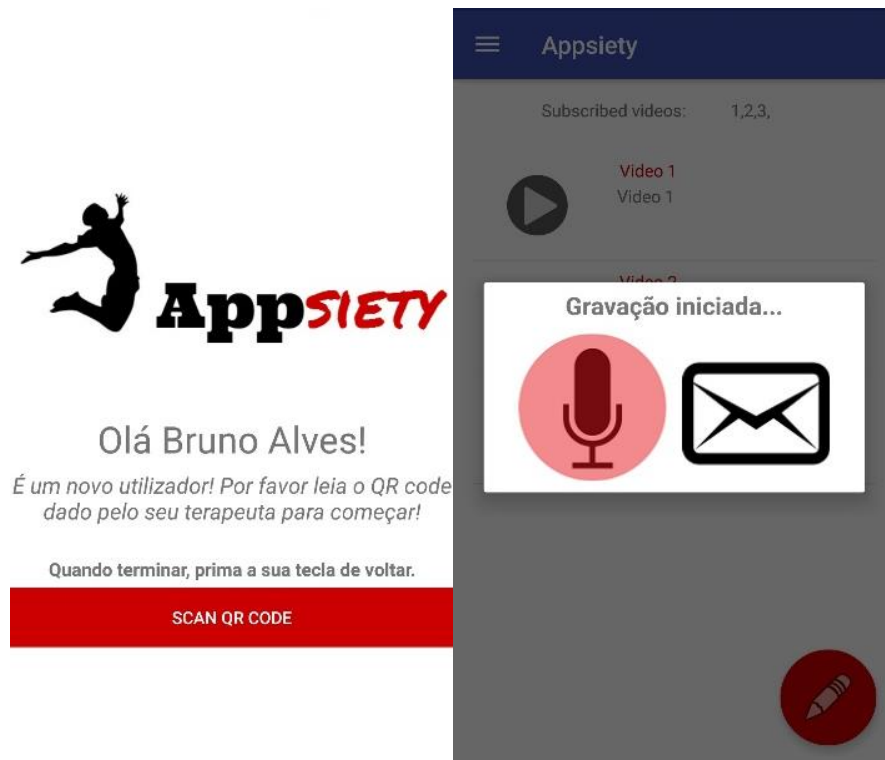


Figura 12 - Versão inicial da app

As cores predominantes nesta versão eram o vermelho, preto e branco, inspirado nos tons fornecidos por omissão. Foram então iniciados os primeiros melhoramentos:

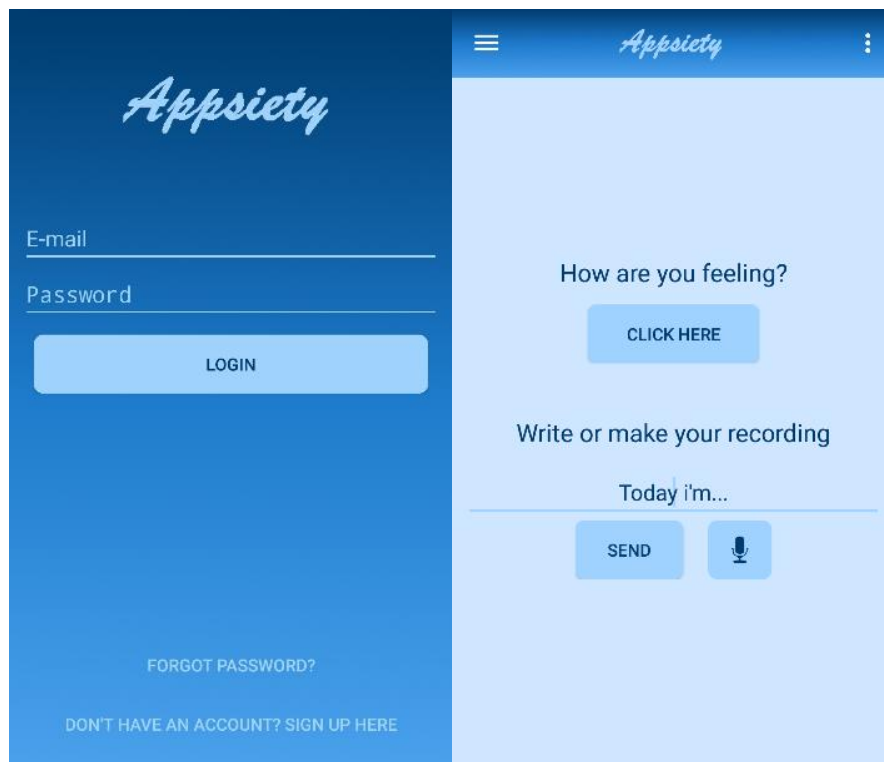


Figura 13 - Primeiro melhoramento da app

Ao longo do desenvolvimento da aplicação foram adicionadas novas funcionalidades e o seu layout foi sendo modificado alterando o seu esquema de cores e elementos da interface tais como efeitos de transições, animações ou imagens. Em diversos estudos [43], cores “frias” (verde, ciano, azul) são geralmente preferidas em relação a cores “quentes” (vermelho, laranja amarelo), existe preferência para cores mais saturadas e com mais luminosidade.

A aspeto por omissão dos botões foi alterado para agora possuir cantos arredondados. Além da introdução de novos elementos na interface a aplicação passou a estar maioritariamente em alguns tons de azul acabando por se tornar mais monocromática que o inicialmente desejado.

Há estudos que indicam que a natureza tem um efeito restaurador, melhorando o nosso humor e autoestima e diminuindo os níveis de *stress* [44]. Foi assim criado o objetivo de replicar estes efeitos de forma a descansar a mente dos utilizadores e ajudá-los a recuperar de fadiga mental introduzindo imagens de paisagens naturais em vez de um fundo constante em azul claro:

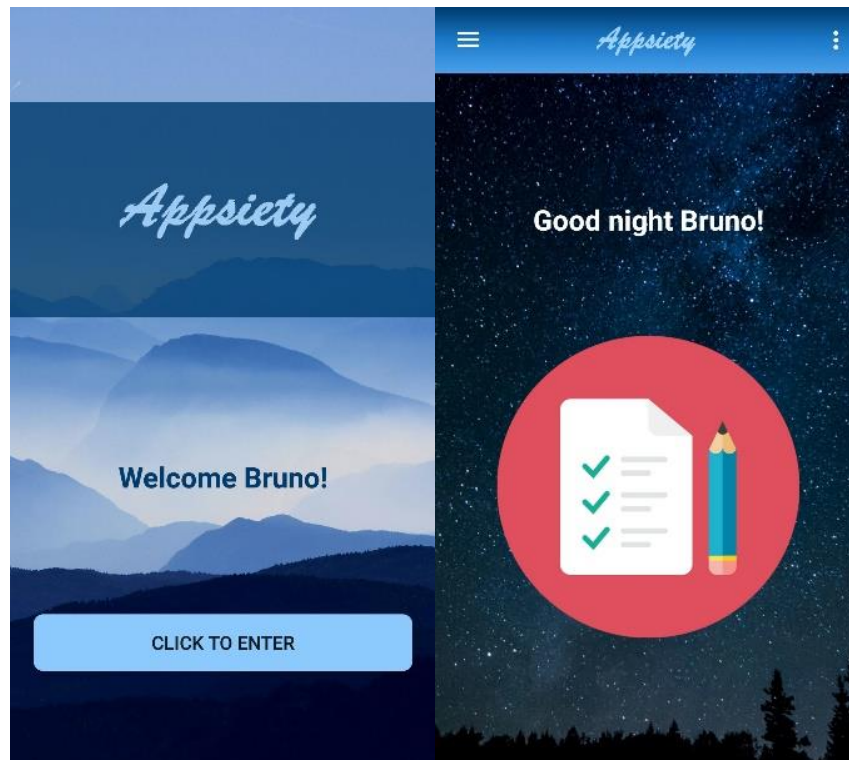


Figura 14 - Introdução de paisagens na app

A partir da API 23 (*Android* 6.0) é necessário declarar as permissões necessárias no manifesto da *app* e pedir ao utilizador a sua aprovação quando esta for necessária (pelo menos na primeira vez) [45].

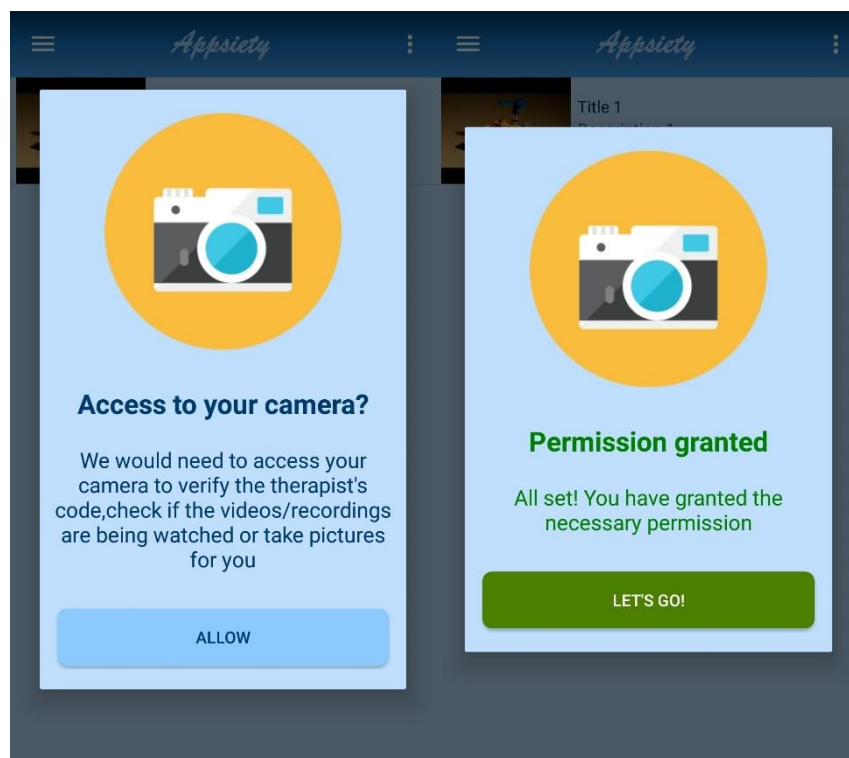


Figura 15 - Pedido de permissão e feedback após aprovação (acesso à câmara)

Consideramos uma boa política informar ao utilizador sobre a razão do pedido e dar-lhe *feedback* sobre a sua decisão. A figura acima representa um *dialog* personalizado aberto antes da permissão ser requerida pelo sistema e o *dialog* correspondente quando o utilizador concorda a sua utilização.

Como consequência deste tipo de pedidos, foi repensada a utilização da localização na utilização do dispositivo dado que além de pedir permissão de localização, teria de ser ativada a localização pelo utilizador no menu respetivo do equipamento. Por questões de segurança, não é possível para dispositivos sem *root* terem aplicações que ativen/desativem esta opção sem o aparecimento de *pop-ups* personalizadas pelos equipamentos:

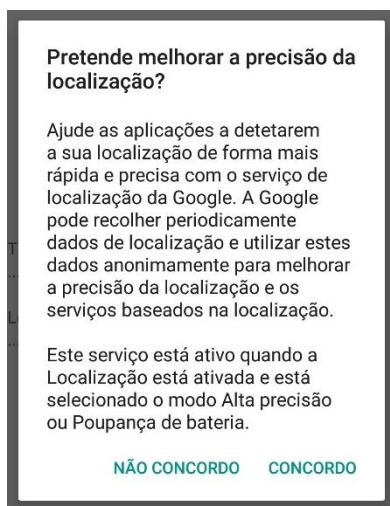


Figura 16 - Pop-up de notificação ao ligar a localização (Asus Zenfone 2, versão android 6.0.1)

Este problema na experiência de utilizador poderia ser resolvido ao pedir aos utilizadores para deixarem constantemente a sua localização ativa (que levaria a gastos enormes de bateria e iria transmitir a sensação de que a *app* iria saber todos os seus movimentos) ou a cada necessidade de localização, baixar a barra de estado e clicar no respetivo botão:

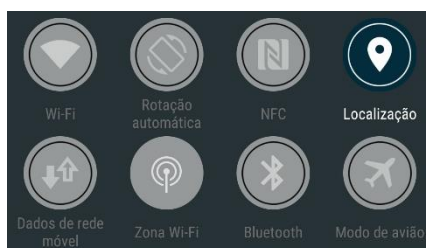


Figura 17 - Botão de localização ativado na barra de estado (Asus Zenfone 2, versão android 6.0.1)

Devido às questões dos pedidos de autorização, com o uso que se faz da localização e por não ter sido requerido este tipo de funcionalidade pela equipa de psicologia que apoiou este trabalho, acabou-se por abandonar a ideia e não aproveitar a informação que poderia ser obtida por este sensor.

Nas seções posteriores deste trabalho são descritas as alterações nas funcionalidades que foi possível implementar.

5. Implementação

5.1 Deployment do sistema e tecnologias implementadas

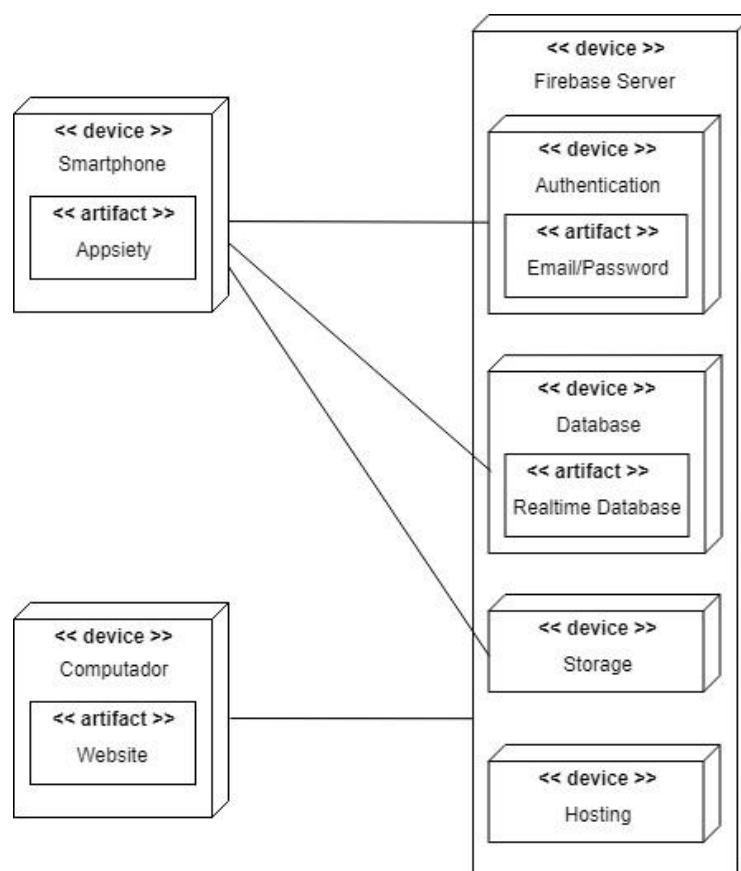


Figura 18 - Diagrama de "deployment" do sistema

Tal como referido anteriormente o *backend* utilizado para o sistema foi o *Firebase*. O fato de oferecer um plano gratuito e um SDK bem documentado acelerou o processo de desenvolvimento sem a perda de funcionalidades essenciais. Tendo em conta que fornece várias APIs (compatíveis entre diversas plataformas) e diversos planos de pagamento potencia a escalabilidade e expansão futura sem um investimento avultado inicial em *hardware*. Todas as escritas e leituras são totalmente assíncronas, ou seja, a aplicação não será bloqueada enquanto aguarda resultados. No contexto deste problema isto permitiu a aplicação móvel ser utilizada num modo *offline* onde o utilizador poderia continuar a enviar informação sem precisar de estar

ligado à Internet. Estes “envios” ficarão pendentes à espera da próxima vez que uma ligação for feita e tudo isto é feito de forma transparente para o utilizador.

Após a criação de um novo projeto no *Firebase*, dos vários métodos de autenticação disponível o método de *login* selecionado foi o “*Email/Password*” já que também é uma forma que providencia o contato *online* entre o terapeuta e o paciente. Apesar de existirem outros métodos como o *login* através de contas em redes sociais (*Facebook, Twitter...*) foi considerado que o utilizador final (dado o contexto do problema apresentado neste trabalho) não se sentiria confortável em usar este tipo de fornecedores. A base de dados possui informação guardada em formato JSON sendo sincronizada continuamente com cada utilizador, possuindo regras de criação/acesso aos seus dados. A capacidade de armazenamento providencia transferências seguras independentemente da qualidade da ligação, com *downloads* e *uploads* robustos que recomeçam no ponto em que pararam, minimizando o tráfego consumido dos seus utilizadores. Os SDKs para o armazenamento e base de dados são integrados com o *Firebase authentication* providenciando formas fáceis e intuitivas de autenticação. Finalmente, a capacidade de *hosting* desta *framework* promove a hospedagem de aplicações Web estáticas/dinâmicas, que neste caso contém a plataforma que o terapeuta usa para aceder aos dados dos pacientes.

5.2 Implementação da aplicação móvel

Os principais desafios na implementação da aplicação móvel foi a introdução de funcionalidades de uma forma atraente, que não afetasse a experiência do utilizador e respeitasse as boas práticas de design *android* existentes. De forma a facilitar o desenvolvimento da *app*, todos os textos introduzidos foram em inglês (como as respetivas variáveis e métodos) mas com o cuidado de serem invocados do ficheiro *strings.xml* para num futuro próximo poderem ser traduzidos em diferentes línguas e trazerem internacionalização à *app*. Os requisitos mínimos da *app* são em função da sua componente mais exigente a nível computacional (os requisitos da *Affective*):

- Processador: Quad-core 1.5GHz Cortex-A53
- RAM: 1 GB
- API mínima 16 (*Android* 4.1)
- Câmara frontal com capacidade de *tracking* de múltiplas faces

5.2.1. Criação de uma nova conta

O processo de criação da conta envolveu o uso das APIs de base de dados e autenticação do *Firebase*. Após os valores de entrada serem inseridos a aplicação leva o utilizador a validar uma série de passos através de um *swipe* entre os diferentes ecrãs de um *PagerAdapter*:

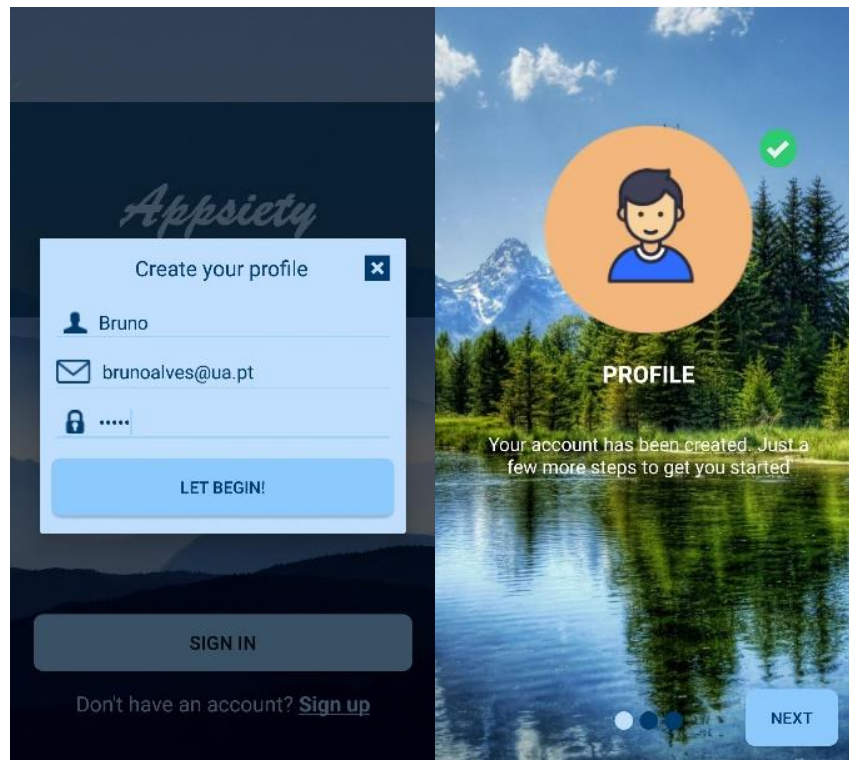


Figura 19 - Introdução de dados e PagerAdapter

Seguidamente o sistema irá gerar um UID (*user identifier*) para o utilizador e enviar-lhe um *email* de ativação. Com a atribuição de um UID temos formas de identificar um utilizador internamente no sistema em todas as APIs usadas e ao confirmarmos o seu *email* asseguramo-nos que este não é falso e que pode ser contactado pelo terapeuta. O modelo do *email* pode ser alterado conforme as necessidades através da consola do *Firebase*. Neste trabalho foi deixado o aspeto por omissão onde depois de cumprimentar o nome de utilizador escolhido apresenta o *link* de validação a clicar.

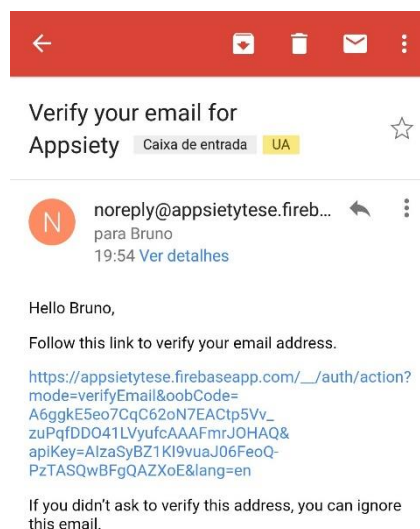


Figura 20 - Corpo do email de ativação

Um dos problemas a resolver foi a incapacidade da API de autenticação do *Firebase* “descobrir” se a validação tinha sido feita. É de salientar que a documentação refere o método `isEmailVerified()`[46] para efetuar a validação mas no decorrer deste trabalho constatou-se que isso só acontecia a partir do momento que a aplicação fosse reaberta. De forma a resolver este problema foi desenvolvida uma função auxiliar de reautenticação cujo parâmetro de entrada era a palavra-passe do utilizador:

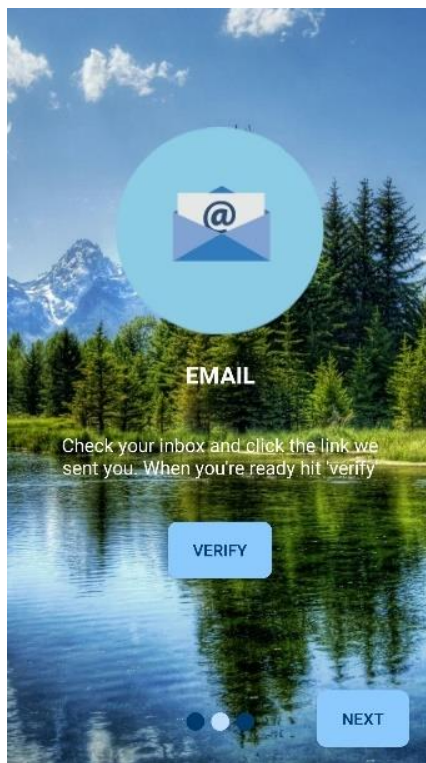


Figura 21 - Botão "verify" para a reautenticação

Apesar de afetar a experiência de navegação o clique neste botão tornou-se necessário já que por razões de segurança não é possível obter a *password* atual sem dar conhecimento ao utilizador. Este método é usado por diversos *developers* já que em plano de fundo a reautenticação irá fazer um “*refresh*” e obter novas informações do *Firebase*. Após tenha sido verificado, o passo final no processo de criação da conta é a validação do código de terapeuta. No desenvolvimento da aplicação teve-se em consideração que o terapeuta poderá ter apenas acesso à plataforma fora das suas consultas, por isso presume-se que este poderá levar o código impresso em papel ou num dispositivo móvel. Este passo é importante porque imaginando um cenário onde a aplicação está disponível publicamente podemos limitar o público-alvo aos pacientes em consulta (a *Appsietty* funciona em complemento às consultas e não é uma aplicação de autoajuda):



Figura 22 - Leitura e validação do código QR

A leitura do código QR foi desenvolvida com base nos exemplos da *Google* na sua *Android Mobile Vision* API e a *progressBar* apresentada na figura acima (e que foi usada ao longo do projeto) foi baseada na biblioteca *Android-SpinKit* [47] com as cores da aplicação.

5.2.2. Módulos da TCC

A aplicação móvel contém uma atividade principal que engloba todos os módulos a seleccionar da TCC. Esta possui um *container* onde diversos *fragments* são carregados mediante a seleção do utilizador, desta forma é possível reutilizar a mesma *activity* e controlar melhor o seu ciclo de vida. A *navigation drawer* é semelhante à de muitas aplicações de forma a ser mais intuitivo o utilizador perceber onde pode encontrar aquilo que deseja:

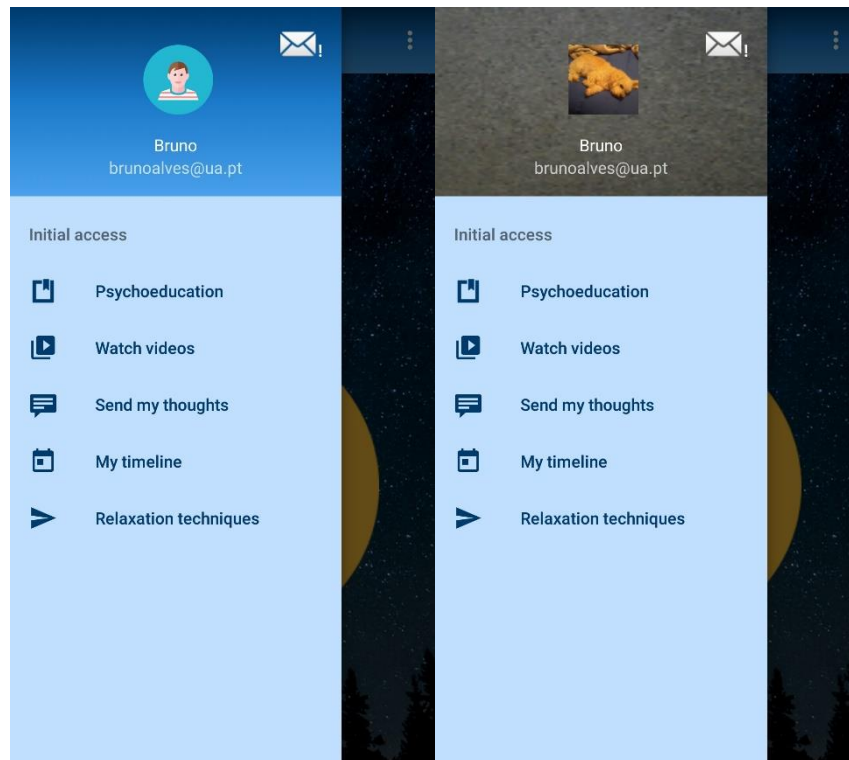


Figura 23 - Navigation drawer da TCC (sem/com personalização)

Foram mantidos os tons de azul da aplicação e foi criada uma forma do utilizador personalizar o seu perfil atribuindo-lhe uma imagem e fundo a seu gosto. Dado que a ansiedade social é um tratamento a longo prazo o objetivo é tornar a aplicação mais agradável para um uso diário frequente. De forma ao terapeuta conseguir dar *feedback* ao paciente ao longo do tratamento foi criada uma caixa de mensagens onde se poderão encontrar algumas notas sobre o tratamento. Este meio de comunicação é unidirecional de forma a não sobrecarregar o terapeuta com diversas mensagens de vários pacientes e caso seja necessário comunicar poderão ser usados os “pensamentos”. Um pequeno ícone de um envelope pode ser visto e caso possua um ponto de exclamação, existe pelo menos uma mensagem não lida do terapeuta.

Quanto aos elementos da *navigation drawer*, o primeiro é denominado de “psicoeducação” e tem informação escrita relativa à TCC. Este módulo está disponível logo desde o início de forma ao utilizador ter acesso aos conteúdos (que servem de base às terapias usadas) a qualquer altura. Logo de seguida é possível obter a lista de vídeos que foram atribuídos ao utilizador:



Figura 24 - Lista de vídeos subscritos (com “visto” marcado)

Esta listagem é construída através de uma *listview* com informações lidas da base de dados e armazenamento do *Firebase*. Na base de dados encontra-se a informação de quais são os vídeos que o terapeuta “prescreveu” ao utilizador (a determinado *UID*) e qual o seu título e descrição. Do armazenamento da *cloud* é então feito o *download* dos vídeos para o armazenamento interno do *smartphone* e é gerado e guardado um *thumbnail* para cada um deles (correspondente ao primeiro segundo). Caso o vídeo já exista localmente ou o utilizador não se encontre ligado à internet, o vídeo é reproduzido a partir do armazenamento interno e utiliza as *SharedPreferences* para guardar esta informação até à próxima vez que se encontrar *online*. Com o clique em cada item da lista o vídeo é aberto e reproduzido:



Figura 25 - Vídeo em reprodução

O conceito na reprodução dos vídeos foi baseado na necessidade existente do terapeuta confirmar se os vídeos são realmente visualizados (a partir do momento que são marcados como tal) ou se o utilizador abandonou o dispositivo e deixou o vídeo no *play*. Desta forma a ideia subjacente foi usar a câmara frontal para detetar a face do utilizador e condicionar a reprodução/pausa mediante a sua presença. Originalmente, foi usada para tal a *Camera API* [48] do *android* para deteção facial usando como material de referência um tutorial [49] para o efeito.

De forma a aproveitar ao máximo a quantidade de informação recolhida pela câmara frontal, a deteção facial passou a ser feita pelo *Emotion SDK* da *Affectiva* [50]. Este SDK foi projetado para analisar expressões faciais que as pessoas mostram nas suas interações diárias que neste caso serão os diferentes momentos de cada um dos vídeos (e não necessita de ligação à internet). Os algoritmos de computação visual identificam marcos importantes no rosto como os cantos das sobrancelhas, ponta do nariz ou cantos da boca. Depois, algoritmos de *machine learning* analisam então os pixéis dessas regiões e classificam as expressões faciais usando o *Facial Action Coding System* (FACS) [51] ou as suas *Action Units* (AUs). Ao usar este SDK na *Appsiety*, recebe-se na leitura de cada vídeo informações na forma das métricas da *Affectiva*, existindo 7 emoções, 20 expressões faciais e 4 métricas de aparência:








Emoções – Métricas Affectiva			
			
<i>Anger</i>	<i>Contempt</i>	<i>Disgust</i>	<i>Fear</i>
			
<i>Joy</i>	<i>Sadness</i>	<i>Surprise</i>	

Tabela 2 - Emoções detetadas (Fotos: Affectiva)

As emoções estão divididas entre raiva, desprezo, nojo, medo, alegria, tristeza e surpresa (*anger*, *contempt*, *disgust*, *fear*, *joy*, *sadness* e *surprise* respetivamente) calculadas a partir das expressões faciais identificadas pelo detetor da *Affectiva*. A “conversão” das combinações de expressões faciais para as emoções segue o mapeamento EMFACS (*Emotional Facial Action Coding System*) desenvolvido por Friesen & Ekman [52] gerando quais as maiores ou menores probabilidades de aparecimento de combinações de expressões faciais por emoção.

Além disso o SDK permite o cálculo de *valence* e *engagement* como métricas alternativas para a medição das emoções sendo *valence* uma medição de natureza positiva ou negativa da experiência da pessoa gravada (escala -100 a 100) e *engagement* uma medição de ativação do músculo facial que mostra a expressividade do sujeito (escala 0 a 100).





















Expressões faciais – Métricas Affective			
			
<i>Attention</i>	<i>Brow Furrow</i>	<i>Brow Raise</i>	<i>Cheek Raise</i>
			
<i>Chin Raise</i>	<i>Dimpler</i>	<i>Eye Closure</i>	<i>Eye widen</i>
			
<i>Inner Brow Riase</i>	<i>Jaw Drop</i>	<i>Lid tighten</i>	<i>Lip Corner Depressor</i>
			
<i>Lip Press</i>	<i>Lip Pucker</i>	<i>Lip Stretch</i>	<i>Lip Suck</i>
			
<i>Mouth Open</i>	<i>Nose Wrinkle</i>	<i>Smile</i>	<i>Smirk</i>

Tabela 3 - Expressões faciais detetadas (Fotos: Affective)

Quanto às expressões faciais, estas estão divididas entre:

- Atenção (*attention*), medida de foco baseada na orientação da cabeça;
- Enrugamento de sobrancelha (*brow furrow*), ambas as sobrancelhas para baixo e juntas;
- Levantamento de sobrancelha (*brow raise*), ambas as sobrancelhas levantadas e juntas;

- Elevação de bochechas (*cheek raise*), elevação das bochechas acompanhada por rugas nos cantos dos olhos;
- Levantamento de queixo (*chin raise*), queixo e lábio inferior levantados para cima;
- *Dimpler*, os cantos dos lábios estão apertados e puxados para dentro;
- Fecho ocular (*eye closure*), ambos os olhos fechados;
- Abertura ocular (*eye widen*), pálpebras levantadas suficientemente para se expor toda a íris;
- Levantamento interno da sobrancelha (*inner brow raise*), os cantos internos das sobrancelhas estão levantados;
- Queixo caído (*jaw drop*), o queixo está puxado para baixo;
- Abertura do olho estreita (*lid tighten*), a abertura do olho é reduzida e as pálpebras apertadas;
- Cantos dos lábios caídos (*lip corner depressor*);
- Pressionar de lábios (*lip press*), pressionar os lábios juntos sem puxar o queixo;
- Lábios puxados para a frente (*lip pucker*);
- Alongamento de lábios (*lip stretch*), lábios alongados lateralmente;
- Puxar lábios (*lip suck*), lábios puxados e pele adjacente na boca;
- Boca aberta (*mouth open*), lábio inferior puxado para baixo;
- Nariz enrugado (*nose wrinkle*), rugas aparecem dos lados do nariz;
- Sorriso (*smile*), cantos dos lábios a puxar para fora e cima em direção aos ouvidos combinado com outros indicadores na cara;
- *Smirk*, canto esquerdo ou direito da boca puxado para cima/baixo;
- Levantamento do lábio superior (*upper lip raise*).

As 4 métricas relativas a aparências correspondem à idade, etnicidade, género e presença ou não de óculos. São também retiradas medições como a distância interocular e o brilho. Todas estas informações são colocadas num ficheiro em formato JSON, divididas pelos diferentes *frames* do vídeo:

```
{
  "Frame0" : {
    "Emotions" : [{"ANGER": 1}, {"DISGUST": 2}, {"FEAR": 3}, ...],
    "Expressions" : [{"ATTENTION": 1}, {"BROW_FURROW": 2}, ...],
    "Measurements" : [{"YAW": 1}, {"PITCH": 2}, {"ROLL": 3}, ...],
    "Qualities" : [{"BRIGHTNESS": 1}]
  },
  "Frame1" : {
    "Emotions" : [{"ANGER": 1}, {"DISGUST": 2}, {"FEAR": 3}, ...],
    "Expressions" : [{"ATTENTION": 1}, {"BROW_FURROW": 2}, ...],
    "Measurements" : [{"YAW": 1}, {"PITCH": 2}, {"ROLL": 3}, ...],
    "Qualities" : [{"BRIGHTNESS": 1}]
  },
  "FrameN" : {
    "Emotions" : [{"ANGER": 1}, {"DISGUST": 2}, {"FEAR": 3}, ...],
    "Expressions" : [{"ATTENTION": 1}, {"BROW_FURROW": 2}, ...],
    "Measurements" : [{"YAW": 1}, {"PITCH": 2}, {"ROLL": 3}, ...],
    "Qualities" : [{"BRIGHTNESS": 1}]
  }
}
```

Figura 26 - Informações da Affective em JSON (valores exemplo)

A cada visualização de um vídeo, um ficheiro JSON é gerado e enviado ao *Firebase* ficando disponível para *download* na plataforma do terapeuta.

Quanto ao módulo de envio de pensamentos, o utilizador poderá alternar entre o envio de um pensamento diário ou o de reestruturação cognitiva, aqui denominado de “pensamentos automáticos negativos” (ANT: *Automatic Negative Thoughts*):

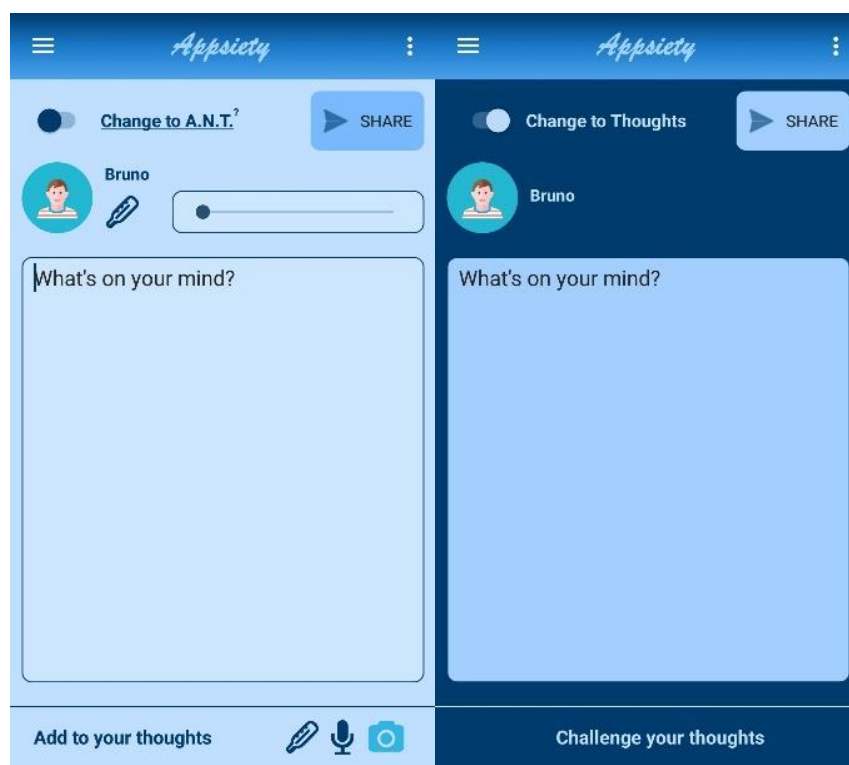


Figura 27 - Pensamentos diários e ANT

A inversão de cores ajuda o utilizador a distinguir ambos os modos sendo num pensamento diário capaz de adicionar texto, fotografias, gravações e termómetros adicionais e num ANT apenas texto. Os termómetros emocionais são escalas de 0 a 10 onde o paciente irá retratar o seu nível de ansiedade ou sofrimento emocional e providenciará uma forma rápida do terapeuta perceber o seu estado e construir uma *timeline* na sua plataforma. Baseados numa ferramenta desenvolvida pelo Doutor Alex J. Mitchell são uma forma simples de detetar e monitorizar distúrbios emocionais na prática clínica [53]. No ANT não será necessário mais que texto já que tem como objetivo desafiar o sistema de crenças do utilizador convidando-o a escrever textos mais positivos.

É importante referir que apesar de não se tratar de um módulo da TCC, que o utilizador pode consultar o seu histórico de pensamentos e os seus conteúdos através do item correspondente na *navigation drawer*. Trata-se de uma versão móvel do que o terapeuta terá acesso na sua plataforma que permitirá ao paciente rever os seus conteúdos assim que desejar:

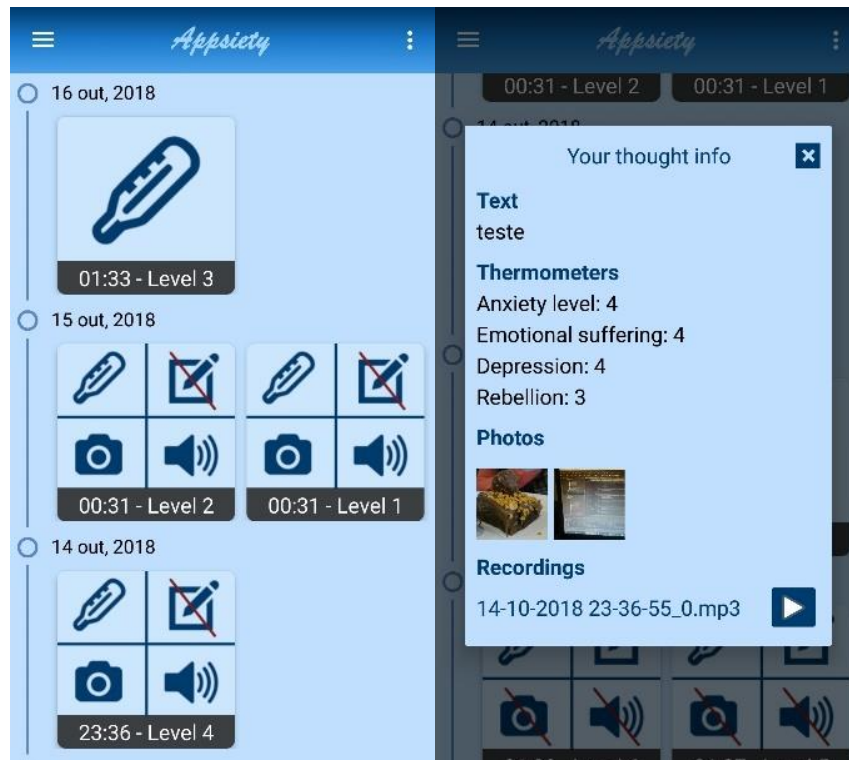


Figura 28 - Timeline e informação de pensamentos

Este histórico possui *thumbnails* específicos de forma a que o seu conteúdo só possa ser visível depois do clique. É possível ler todo o texto, abrir as fotografias enviadas, ouvir as gravações e caso não existam localmente será feito o *download* a partir do armazenamento do *Firebase*. Na *timeline*, a informação visível e que é distinguível trata-se do dia/hora em que os pensamentos foram feitos e do nível de ansiedade fornecido no termómetro emocional. Cada pensamento tem no mínimo um termómetro de ansiedade preenchido podendo os outros campos serem deixados vazios. Esta *timeline* foi baseada na biblioteca *Android-Timeline-View* [54].

5.2.3. Definições da *app*

Semelhante a outras aplicações é possível alterar as definições da aplicação através da API *Preferences*. Aqui é possível definir o texto e título das notificações personalizáveis e definir um PIN de 4 dígitos para bloqueio da *app*:

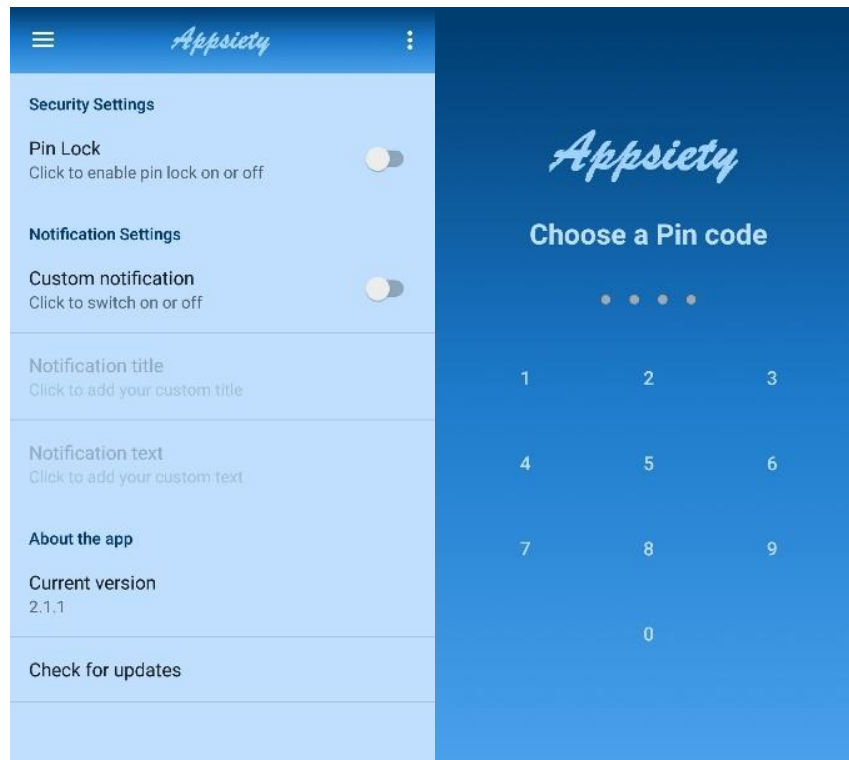


Figura 29 - Definições e escolha de PIN

A introdução de um bloqueio PIN não foi de fácil implementação já que não existiam métodos *android* que verificassem se a aplicação estava em primeiro plano ou não. Para tal registou-se em variáveis booleanas estáticas de cada *activity* se estão na fase do ciclo de vida *onPause()* ou *onResume()* e caso todas as variáveis indicassem que as *activities* estavam em pausa poderíamos concluir que a aplicação se encontrava fechada/minimizada. Neste caso, na próxima reabertura da aplicação o *onResume()* iria lançar a atividade do PIN e aplicação só era acedida com a introdução do código correto. Existe um serviço em plano de fundo implementado na aplicação que verifica o estado das variáveis booleanas e se certifica que a aplicação gera as notificações do terapeuta na hora desejada. A atividade de introdução de PIN foi baseada na biblioteca *PinLockView* [55].

5.3 Backend e integração do sistema

Tal como referido anteriormente o principal identificador interno de um utilizador será um UID gerado automaticamente pelo *Firebase*. A base de dados segue uma estrutura num formato JSON:

```

{
  "global" : {
    << Informações de versão da aplicação e código qr do sistema >>
  },
  "users" : {
    << UID >> : {
      "activity" : {
        << Listas com pensamentos automaticos negativos/diarios, timestamps com número de
        pensamentos/ant/fotografias/gravações/termômetros enviados >>
        << Listas com timestamps das restantes atividades na app (abertura da app,
        relaxamentos) >>
        << Listas com informações relativas à Affective >>
      },
      "profile" : {
        << Informações de perfil, intervalos de notificações, estados de verificação de
        email, terapeuta... >>
      },
      "subscribed" : {
        << Lista de vídeos prescritos pelo terapeuta e vídeos visualizados >>
      }
    },
  },
  "videos" : {
    << Informações de títulos e descrições de vídeos >>
  }
}

```

Figura 30 - Estrutura da base de dados em JSON (com abreviações)

O conteúdo de “global” e “vídeos” é acessível por todos os utilizadores de forma a obter informações relativas à versão da aplicação, código QR do terapeuta e informações de títulos e descrições de vídeos. Já o conteúdo de “users” está dividido pelos UIDs dos utilizadores e estes só têm privilégios de escrita/leitura em apenas aquilo que está relacionado com o seu identificador interno.

Apesar do *Firebase* não exportar em formato JSON a forma em como está organizado o seu armazenamento, a sua estrutura está também apresentada neste formato:

```

{
  << UID >> : {
    << TimeStamps >> : {
      "Photos" : {
        << Listas com timestamps que contêm as fotografias >>
      },
      "Recordings" : {
        << Listas com timestamps que contêm as gravações >>
      }
    }
  }
}

```

Figura 31 - Estrutura do armazenamento em JSON (com abreviações)

O armazenamento está assim dividido em diversos UIDs dos utilizadores onde só têm privilégios de escrita/leitura em apenas aquilo que está relacionado com o seu identificador interno e dentro destes é possível encontrar as fotografias e gravações que foram enviadas.

5.4 Implementação do Website de gestão

O Website de gestão foi desenvolvido numa combinação de JavaScript, HTML e CSS bastante simplista, não recorrendo a qualquer tipo de *frameworks*. Além da implementação com o *Firebase*, foram usadas bibliotecas tais como o X-editable [56], FontAwesome [57] e Bootstrap [58] para melhorar o aspeto visual da

plataforma. O terapeuta tem acesso a toda a base de dados e armazenamento independentemente do UID de utilizador. Este identificador será usado para distinguir os utilizadores e a informação de cada um, sendo capaz de fazer alterações nos utilizadores tais como validar manualmente os *emails* ou o código QR em caso de problemas no processo de criação da conta. O ecrã inicial possui uma tabela com uma listagem de todos os utilizadores registados no sistema. O primeiro campo corresponde ao *email* de registo, o segundo ao nome de utilizador escolhido (possui um *link* que leva à página do perfil) e o terceiro às ações possíveis (atividade, vídeos e mensagens).

Todos os utilizadores:

Email	Utilizador	Ações	Ansiedade
██████████@gmail.com	██████	Atividade Vídeos Mensagens	3 ↓
██████████@gmail.com	██████████	Atividade Vídeos Mensagens	6 ↑
██████████@gmail.com	██████	Atividade Vídeos Mensagens	4 ↓
██████████@sapo.pt	██████████	Atividade Vídeos Mensagens	6 ↑
██████████@gmail.com	██████	Atividade Vídeos Mensagens	5 ↑
██████████@sapo.pt	██████	Atividade Vídeos Mensagens	2 ↑

Figura 32 - Listagem de utilizadores (emails e nomes ocultos)

Os termómetros emocionais tornam-se importantes nesta plataforma já que são eles que irão chamar a atenção ao terapeuta para priorizar qual o paciente em maior estado de ansiedade (e num paciente em particular quais foram os dias mais críticos). Dado que existem 5 termómetros e apenas a escala da ansiedade é obrigatória em todos os pensamentos, este foi usado na última coluna da tabela bem como uma seta que indica a tendência de aumento/diminuição do nível correspondente. Apesar de todos os termómetros terem a sua importância considerou-se que a obrigatoriedade do preenchimento de 5 escalas diferentes cada vez que fosse enviada informação para a plataforma fosse um fator desencorajador para o paciente partilhar as suas experiências, tendo-se preferido o envio obrigatório do primeiro apenas.

Foi denominado de “atividade” a todas as interações do paciente com a plataforma à exceção dos dados relativos aos vídeos e às mensagens do terapeuta. Utilizando a biblioteca *FusionCharts* [59], os dados de cada paciente são apresentadas na forma de um gráfico (escala -1 a 10) correspondendo aos diferentes pensamentos. No caso dos gráficos de sofrimento emocional, depressão, revolta e necessidade de ajuda, o valor -1 é possível caso o paciente não os tenha preenchido (dado que são opcionais).

Atividade do utilizador:

R. Cognitiva

Outros

Tudo

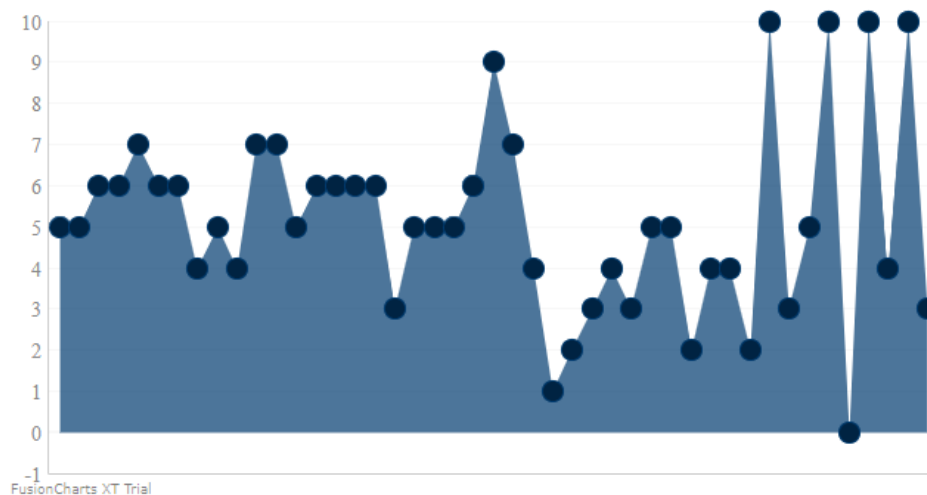
30 dias

7 dias

Ansiiedade

Termómetro seleccionado

Últimos 45 dias



Clicar nos pontos para obter mais informações

Figura 33 - Gráfico do sofrimento emocional do paciente

Ao clicar em cada um dos pontos é possível saber se existe um pensamento associado (ou se existe apenas uma escala emocional) e explorar os seus diferentes conteúdos:

Pensamento:

Texto:

teste

Fotografias:



Gravações:



Figura 34 - Pensamento (texto, fotografia e gravação)

Além de ser possível filtrar estes resultados por 30 ou 7 dias, os botões do canto superior direito da Figura 30 permitem visualizar os valores da reestruturação cognitiva e outras atividades:

Restruturação cognitiva:

Time Stamp	Pensamento negativo	Pensamento positivo
18/10/2018 02:06:08	texto n	texto p
15/10/2018 00:59:43	texto negativo	texto positivo

Figura 35 - Valores da restruturação cognitiva

Novamente na tabela do ecrã inicial, o terapeuta poderá atribuir vídeos de autoajuda a cada utilizador bem como aceder aos dados da componente da *Afectiva*:

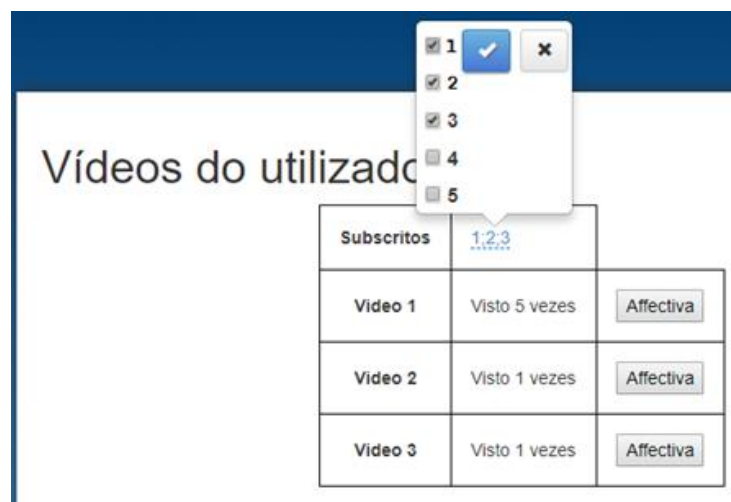


Figura 36 - Prescrição de novos vídeos (excerto)

Ao clicar no botão *Afectiva* o terapeuta tem acesso a cada um dos ficheiros JSON gerados com as expressões detetadas nos diferentes momentos do vídeo e é capaz de visualizar estes dados em gráficos:

Afectiva - Vídeo 1:

Time Stamp	Visualização	Dados JSON
20/10/2018 19:06:03	Gerar gráfico	Download
20/10/2018 19:07:33	Gerar gráfico	Download
20/10/2018 19:10:58	Gerar gráfico	Download
20/10/2018 19:25:18	Gerar gráfico	Download
20/10/2018 19:56:18	Gerar gráfico	Download

Figura 37 - Ficheiros JSON de cada visualização do vídeo com geração de gráficos

Os gráficos gerados pela biblioteca *FusionCharts* combinam as métricas da *Affective* e geram 5 gráficos acessíveis através da *dropdown*: *Emotions*, *Engagement/Valence*, *Expressions*, *Measurements* e *Qualities*.

Como estes valores se intercetam é possível visualizá-los mais facilmente clicando na legenda da figura, sendo desta forma possível “esconder” e visualizar as amostras individualmente.

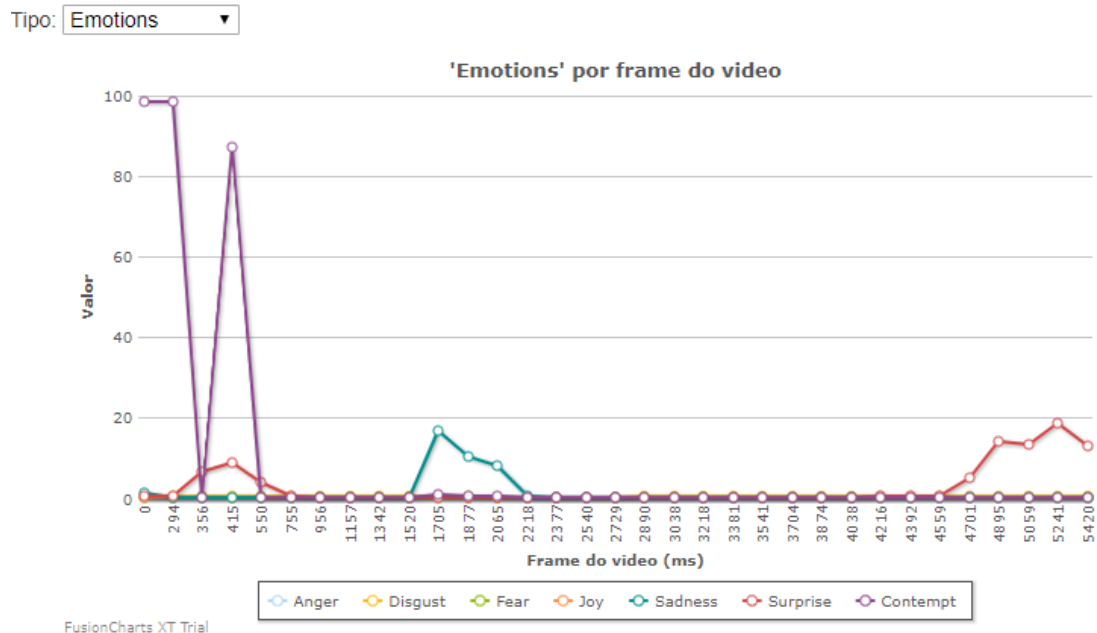


Figura 38 - Gráfico 'Emotions' de todos os frames de um vídeo

O gráfico *Engagement/Valence* permite medir a expressividade do sujeito bem como a sua natureza positiva ou negativa a partir de métricas desenvolvidas pelo SDK da *Affective*:

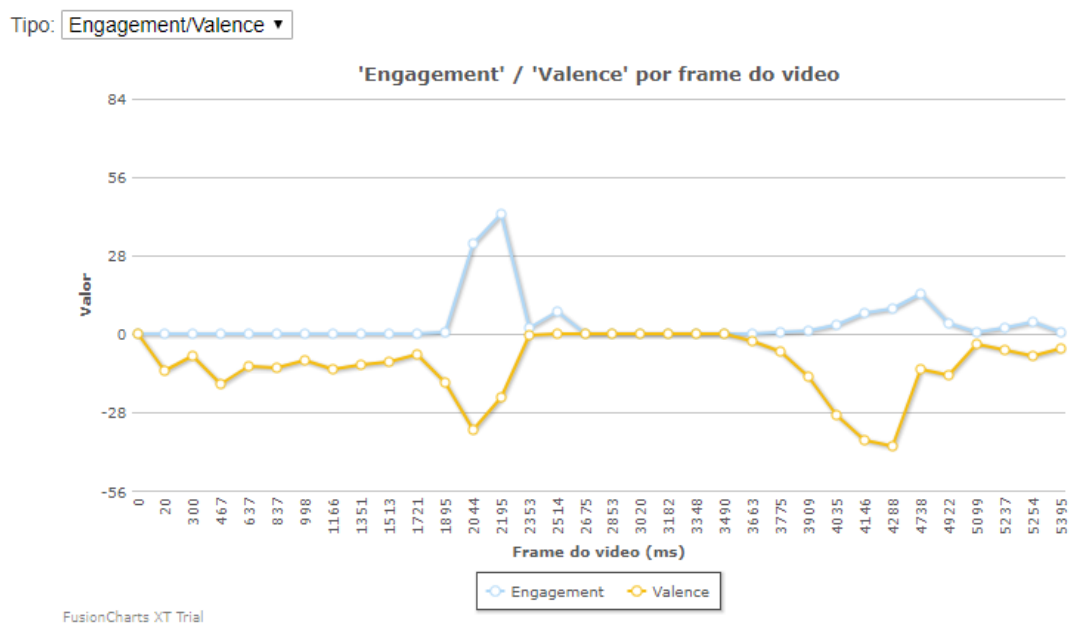


Figura 39 - Gráfico 'Engagement/Valence' de todos os frames de um vídeo

Relativamente à componente do “Perfil” de cada paciente, é possível alterar diversas informações bem como modificar a forma de como este receberá as suas notificações:

Verificação email	Sim
Verificação terapeuta	Sim
Lembrete	Sim
Intervalo lembretes (dias)	<input type="text" value="1"/> <input type="button" value="↕"/> <input type="button" value="✕"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="✕"/>

Figura 40 - Modificação da periodicidade das notificações (excerto)

Por omissão, todos os pacientes não recebem notificações do sistema até que o terapeuta decida se isso é adequado e qual o intervalo de dias entre cada notificação a receber.

Quanto às mensagens do terapeuta, ao clicar no botão “mensagens” da tabela inicial será possível consultar o estado das mensagens enviadas e escrever novas:

Mensagens para o utilizador:

Data	Assunto	Mensagem	Estado
20/10/2018 02:56:41	Introduzir um assunto	Escrever uma nova mensagem	<input type="button" value="Enviar"/>
12/10/2018 02:09:44	teste2	teste3	Lido
12/10/2018 02:06:23	teste1	teste2	Lido
18/09/2018 17:31:14	Hello again	hellloooooooo	Lido
18/09/2018 14:36:17	Welcome to appsiety!	In here you will see your messages	Lido

Figura 41 - Mensagens do terapeuta para o utilizador

Será através deste campo que o terapeuta poderá comunicar diretamente com os seus pacientes, dando-lhes *feedback* sobre as suas terapias.

5.5 Proteção de dados

Todos os serviços *Firebase* encriptam os dados em trânsito usando HTTPS e isolam logicamente os dados de todos os seus clientes. Em adição a isso os serviços usados neste trabalho (*Firebase Authentication*, *Firebase*

Realtime Database e *Cloud Storage for Firebase*) possuem também encriptação [60] dos seus dados de acordo com o *Firebase*. Como referido anteriormente o acesso a estes dados está dependente do UID de quem acede e é possível na consola do *Firebase* impor este tipo de regras:

```
{
  "rules": {
    "global": {
      ".read": "auth != null",
      ".write": "auth != null"
    },
    "users": {
      ".read": "auth.uid === '[REDACTED]'",
      ".write": "auth.uid === '[REDACTED]'",
      "$uid": {
        ".read": "$uid === auth.uid || auth.uid === '[REDACTED]'",
        ".write": "$uid === auth.uid || auth.uid === '[REDACTED]'"
      }
    },
    "videos": {
      ".read": "auth != null",
      ".write": "auth != null"
    }
  }
}
```

Figura 42 - Regras da base de dados

A figura acima é uma captura de ecrã do separador “regras” da consola do *Firebase* onde é possível verificar que o caminho `/global` e `/vídeos` está acessível a qualquer utilizador cujo *login* tenha sido feito já o “users” está condicionado ao seu UID. Neste exemplo, de forma ao administrador (terapeuta) ter acesso a toda a base de dados foi colocado o seu UID na condição para conseguir ter acesso além do próprio utilizador que escreve e lê desse ponto da hierarquia. O *Firebase* possui ferramentas que simulam o acesso aos dados permitindo testar se as condições implementadas funcionam:

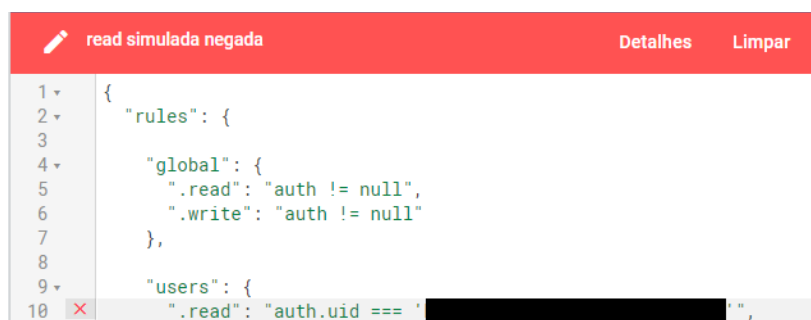


Figura 43 - Simulação das regras de acesso (falhou porque UID é diferente)

5.6 Garantia de qualidade

De forma a garantir a qualidade do produto foi usada a ferramenta *Test Labs* [61] do *Firebase*. Esta ferramenta permite testar aplicações *android* e *iOS* numa vasta variedade de dispositivos e configurações através de uma infraestrutura *cloud-based*. Foram utilizados testes criados pelo *Test Labs* não sendo assim possível explorar toda a aplicação:



Figura 44 - Resultado do Test Labs (aprovado)

Os resultados foram inconclusivos já que nem todas as atividades foram exploradas (por exemplo, a atividade dos pensamentos nunca era utilizada porque a escala emocional que era obrigatória nunca era preenchida). Desta forma optou-se por uma abordagem mais simplista e analisou-se os diferentes monitores do *Android Studio*.

A aplicação fechava inesperadamente e tornava-se cada vez mais lenta conforme era utilizada e através do *memory profiler* foi possível descobrir uma fuga de memória no *fragment* dos pensamentos:

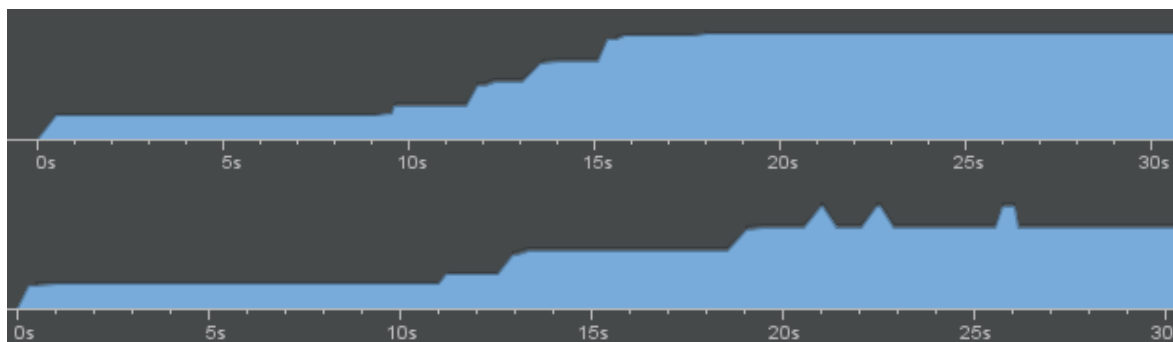


Figura 45 - Monitor de utilização de memória (com e sem fuga de memória)

A cada abertura do *fragment* novos recursos eram alocados e apesar do *garbage collector* ser utilizado, partes da memória nunca eram libertadas. Isto deveu-se a um *listener* colocado para o teclado virtual que após ter sido removido resolveu este problema. Este *listener* pertencia à biblioteca *KeyboardVisibilityEvent* [62] cujos métodos de *unregister* não estavam completamente funcionais.

6. Resultados e validação

6.1 Protótipos

Como referido anteriormente, a maioria das aplicações comercialmente disponíveis para a ansiedade social são de autoajuda e não têm fundamentação científica, não podendo ser recomendadas por psicólogos aos seus pacientes. Apesar de todos os esforços na construção de um método ICBT que não levantasse problemas, nos “trabalhos de casa” que complementam as consultas existem ainda algumas limitações em algumas funcionalidades da *Appsity*:

- **No envio dos pensamentos:**
 - Foi imposto um limite no envio de 5 fotografias e 5 gravações de forma a convidar o utilizador a distribuir o seu conteúdo por diversos pensamentos em vez de um só.
 - Todas as imagens são sujeitas a uma compressão JPEG diminuindo consideravelmente a sua qualidade. Este valor é facilmente alterável tendo sido colocado para não ultrapassar os limites de armazenamento e de transmissão de dados do plano gratuito do *Firebase*.
 - A troca de um pensamento diário para um ANT não é explícita nas primeiras utilizações da aplicação (irá ser abordado no ponto dos testes de usabilidade)
 - Para a seleção das fotografias foi usada a biblioteca *FishBun* [63]. Apesar de fornecer uma forma fácil e intuitiva de obter uma lista de caminhos das imagens selecionadas, uma das suas principais limitações é o fato de não possuir parâmetros de entrada onde seja possível especificar se já existiam imagens selecionadas anteriormente. Desta forma, caso o utilizador decida adicionar novas fotografias às imagens previamente selecionadas, terá de repetir o processo e selecionar todas elas desde o início.



Figura 46 - Seleção de fotografias e layout adaptativo dos pensamentos

▪ **Psicoeducação e técnicas de relaxamento:**

- Foi elaborado um protótipo com texto modelo “Lorem Ipsum” para perceber a forma de como os utilizadores iriam navegar sobre esta informação. Além do texto referente à TCC, poderá conter informação escrita relativamente ao treino de respiração a usar nos relaxamentos.
- Esta informação poderia estar na forma de áudio durante os relaxamentos e apresentada de maneira a que o paciente possa decidir se a pretende colocar em *mute*

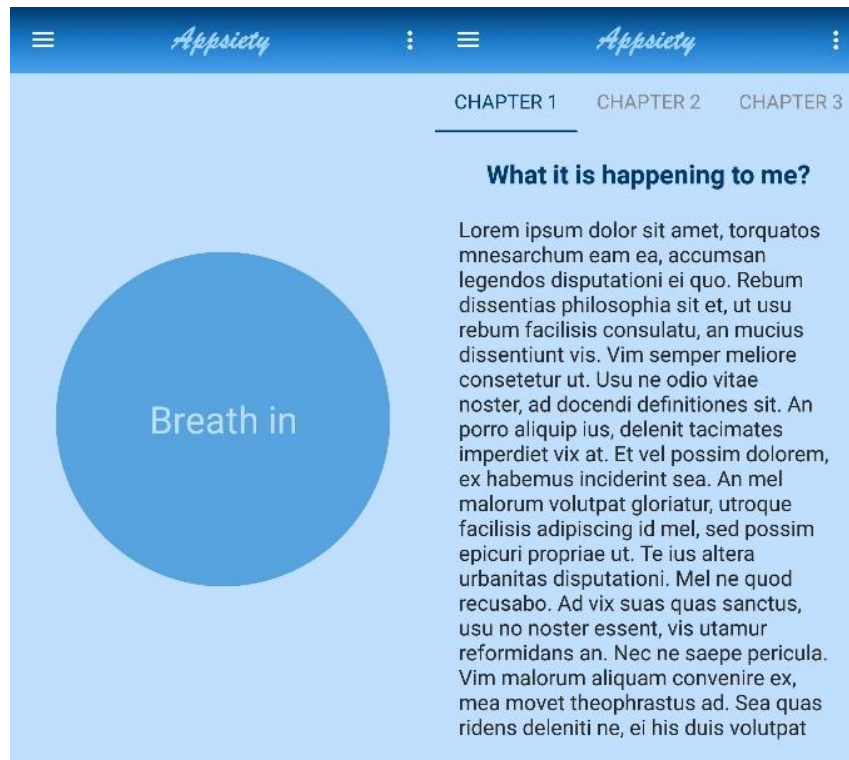


Figura 47 - Relaxamento e psicoeducação (capítulo 1)

▪ **Uso de imagens ao longo da aplicação:**

- A partir da API 11 o *pixel data* é guardado na *Dalvik heap* com o bitmap associado. Sendo este um espaço de memória fixo e finito, poderá levar a aplicação a exceder os seus limites de memória caso não seja reciclado ou usado *garbage collection*. O seu limite efetivo está dependente do *hardware* de cada dispositivo.
- De forma a facilitar o uso de *bitmaps* a partir de imagens muito grandes além de se ter aumentado o tamanho da *heap*, foi usada a classe java auxiliar *BitmapHelper* [64]. Esta classe evita as exceções Java de *OutOfMemoryError* fazendo o *decode* e escalando as imagens de forma a reduzir o seu consumo de memória

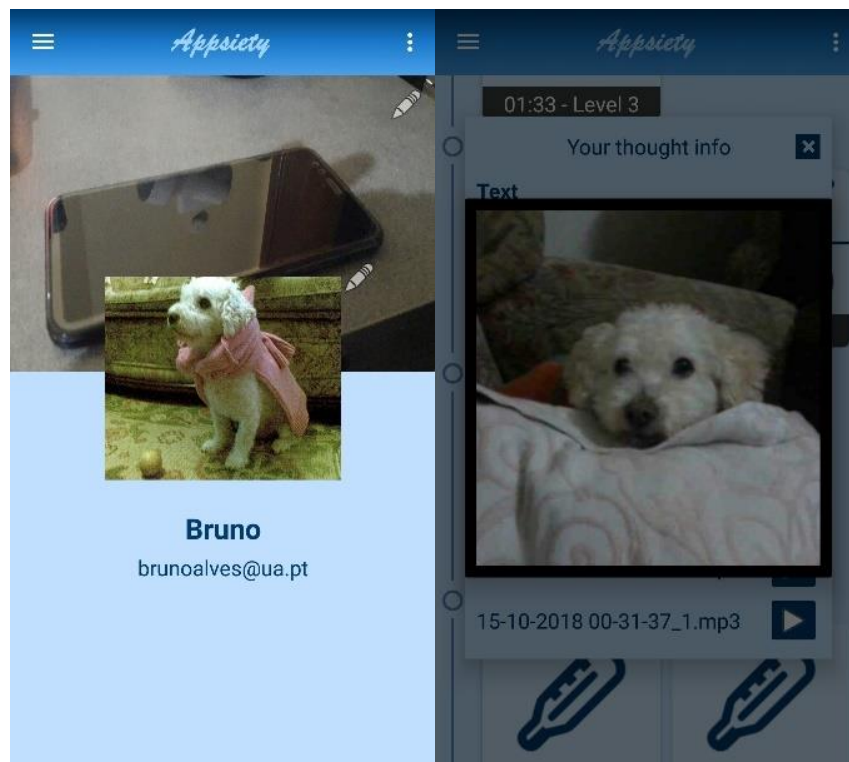


Figura 48 - Imagens apresentadas no perfil e nos pensamentos da timeline

6.2 Testes de usabilidade

Foram realizados no *StressLab* [65] os testes de usabilidade à aplicação móvel *Appsiety*. Estes testes contaram com 10 participantes dos cursos de Licenciatura em Psicologia, Mestrado em Design e Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática. À chegada foi feito um pequeno *briefing* com os participantes sobre o contexto do problema e de seguida cada um deles experimentou separadamente a aplicação seguindo as narrativas de um guião preparado (ver anexo 9.1).

Os testes de usabilidade foram efetuados tendo como premissa a importância de uma conversa inicial que iria ajudar o participante a colocar-se no papel de “José Manuel”, um paciente com ansiedade social cuja *Appsiety* lhe tinha sido prescrita. Em poucos minutos explicaram-se conceitos que o paciente teria aprendido nas suas consultas sobre a TCC, o que era a “reestruturação cognitiva” e a necessidade dos “trabalhos de casa”. Acreditamos que estes fatores não afetaram os testes de usabilidade já que serviram para contextualizar os participantes com conhecimentos que todos os pacientes iriam ter à priori.

Consideramos que a inclusão nos testes de usabilidade de participantes de diferentes cursos foi um fator importante para uma maior diversidade nas respostas, já que houve um *feedback* de alunos com historial em psicologia, design e informática. Com o *briefing* inicial tentou-se igualar o terreno e nos certificarmos que independentemente da sua formação, todos os participantes saberiam conceitos básicos relativos às psicoterapias existentes.

Durante o teste, foram aplicados os métodos de observação participativa direta, *question-asking protocol* e *thinking-aloud protocol*. O instrumento de avaliação usado foi a *System Usability Scale* (SUS) com um

questionário traduzido para Português devidamente validado de 10 questões [66]. De acordo com esta avaliação existe uma pontuação final SUS (de 0 a 100) a ser calculada para cada utilizador, sendo os valores acima de 68 considerados acima da média e os inferiores a 68 abaixo da média:

		Perguntas										Sus Score	Sus Final Score
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Participante	1	4	2	5	1	5	2	5	1	5	1	37	92,5
	2	4	2	4	1	3	2	5	1	3	1	32	80
	3	3	4	3	4	3	2	2	3	3	3	18	45
	4	4	1	5	1	5	2	5	1	5	1	38	95
	5	5	2	4	2	5	1	5	1	5	1	37	92,5
	6	5	1	5	1	4	1	5	1	4	1	38	95
	7	4	2	5	1	4	1	4	1	5	1	36	90
	8	5	1	5	1	4	1	5	1	3	1	37	92,5
	9	4	1	5	2	4	2	5	1	4	2	34	85
	10	4	1	4	1	5	1	5	2	5	1	37	92,5

Tabela 4 - Respostas ao questionário e pontuação SUS

A pontuação final SUS dos utilizadores teve o valor médio de 92,5 com um desvio padrão de 15 (aproximadamente). Consideramos assim a aplicação acima da média em termos de usabilidade.

O principal fator que levou a este desvio foi a pontuação final do participante nº 3 dada as suas discrepâncias nas respostas às questões 4 e 10. De acordo com o SUS, estes 2 itens pertencem a uma subescala relativa à aprendizagem. Presumimos assim que este participante tenha tido alguma dificuldade nos conceitos ensinados no *briefing*.

Enquanto os participantes faziam o teste usou-se uma tabela de avaliação para apontar os resultados obtidos/observados com os diferentes métodos e colocou-se numa tabela de avaliação. Em geral foi possível verificar que quase todos os objetivos foram concluídos “sem dificuldade”, havendo uma tendência a ter mais dificuldade em atividades relativas ao envio dos pensamentos e a alterar para o módulo de reestruturação cognitiva. Nenhum dos participantes desistiu de alguma das tarefas por não as conseguir concluir.

De forma a simplificar a tabela de avaliação, a primeira coluna corresponde aos 16 objetivos a cumprir pelos 10 participantes, separados pelos níveis de execução: não conseguiu, conseguido com dificuldade, conseguido com alguma dificuldade e conseguido sem dificuldade. Os objetivos escolhidos foram os seguintes:

1	Criação da conta (perfil)	9	Alterar para ANT
2	Verificar e validar o email	10	Preencher o ANT
3	Verificar o código QR	11	Alternar modos de pensamento
4	Abrir as “definições”	12	Preenchimento termómetro
5	Definir código de bloqueio	13	Selecionar fotografia para pensamento
6	Personalizar as notificações	14	Efetuar uma gravação
7	Reproduzir um vídeo até ao fim	15	Abrir a <i>timeline</i>
8	Encontrar o módulo dos pensamentos	16	Verificar conteúdo da <i>timeline</i>

Tabela 5 - Objetivos a cumprir por participante (numerados)

A tabela seguinte corresponde às observações feitas aos participantes durante o teste de usabilidade. Os pontos 2, 8, 9 e 11 foram aqueles onde se observou maior dificuldade (e que se revelaram no teste SUS):

	Objetivos por Participante / Nível de execução																						
	CD			AD										SD									
	1	...	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2				X	X	X				X	X		X				X	X	X			X	
3														X	X	X	X	X	X	X	X		X
4									X		X	X	X	X	X	X	X	X		X			
5									X					X	X	X	X	X		X	X	X	X
6									X					X	X	X	X	X		X	X	X	X
7									X					X	X	X	X	X		X	X	X	X
8				X	X			X	X	X			X			X	X				X	X	
9	X		X		X	X	X	X	X	X											X		X
10														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11			X		X	X	X	X	X			X		X						X	X		X
12						X			X			X		X	X		X	X		X	X		X
13								X		X				X	X	X	X		X		X	X	X
14														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15								X	X				X	X	X	X	X			X	X	X	
16								X	X	X			X	X	X	X	X				X	X	

*CD (C/com dificuldade); AD (C/com alguma dificuldade); SD (C/sem dificuldade)

Tabela 6 - Avaliação aos participantes por objetivo

Relativamente ao ponto 2 da verificação e validação do *email*, a solução encontrada para contornar o problema da verificação (referido em 5.2.1) afetou um pouco a usabilidade da aplicação e foi pouco intuitivo os participantes perceberem que teriam que ir à caixa de entrada do *email*, clicar no *link* de ativação, retomar à *app* e introduzir a *password* para a aplicação “saber” se estava validado.

Relativamente ao ponto 8, 9 e 11 dos pensamentos e alternância de modos, foi pouco intuitivo os utilizadores encontrarem este módulo e alterarem entre o envio “normal” e a reestruturação cognitiva (denominado ANT). Foi constatado que após a primeira tentativa, as próximas se tornaram mais fáceis. Consideramos que o fator de aprendizagem tem aqui um papel muito importante já a partir do momento que os utilizadores aprenderam o que eram os “pensamentos” e para que serviam passaram a usar tudo muito mais facilmente.

Algumas notas sobre o teste de usabilidade:

- Alguns dos alunos que fizeram o teste estavam em vias de final de curso ou com dissertações e partilharam um *feedback* interessante sobre o envio dos pensamentos. Na opinião destes, a *app* poderia ajudar alguém numa situação semelhante para lidar com ansiedade em geral.
- A biblioteca auxiliar usada para seleccionar as fotografias poderia ser mais intuitiva e ter mais *feedback* para os utilizadores (uma possível solução seria desenvolver uma solução própria ou testar outras bibliotecas).
- Alguns utilizadores defenderam que as gravações feitas para os pensamentos poderiam ser feitas com um clique prolongado no ecrã (e soltar para parar a gravação), outros acharam mais intuitivos a forma como está implementada (clicar para começar, clicar para parar) já que as gravações poderiam ser demasiado longas para manter o dedo pressionado.
- Alguns *bugs* foram detetados e corrigidos como fugas de memória, *dialogs* que não abriam ao clicar ou valores nas escalas emocionais incorretos.

No teste de usabilidade foi possível apenas testar a componente do paciente, aproveitando estes dados de entrada para finalizar o desenvolvimento da plataforma do terapeuta e das suas diferentes funcionalidades. Como consequência disto e de forma a aumentar a interação entre a plataforma *Web* e da aplicação móvel, introduziu-se a “caixa de mensagens” onde o terapeuta poderia deixar *feedback* sobre a TCC.

Quanto à visualização dos vídeos, a identificação facial foi modificada para usar a API da *Affective* e passou a recolher-se mais dados de entrada (como referido anteriormente). Esta modificação não afetou a usabilidade da aplicação, mas dado que esta API exige mais esforço computacional o carregamento dos vídeos passou a ser um pouco mais prolongado. Estas novas funcionalidades foram testadas no teste piloto a referir no ponto seguinte.

6.3 Teste piloto

Além do teste de usabilidade foi realizado o teste piloto ao *workflow* do sistema, contando com 5 participantes dos cursos de Mestrado em Tecnologias da Imagem Médica, Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente e Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática. A instalação da aplicação foi feita presencialmente ou de forma remota com o envio de um APK e o respetivo código QR. Cada um dos participantes recebeu um guião preparado (Ver anexo 9.2) com um pequeno *briefing* e as principais tarefas a executar num período de 3 dias (nem todos os participantes começaram/acabaram no mesmo dia da experiência). Quanto à plataforma *Web*, a colaboradora Carla Oliveira, aluna de Doutoramento em Psicologia, assumiu o papel de terapeuta e deu *feedback* aos utilizadores através do campo das mensagens e alterou os vídeos subscritos de autoajuda. Para esse efeito, fez-se *deploy* da plataforma *Web* para o alojamento do *Firebase* e foi fornecido o *link* correspondente.

Principais correções implementadas:

- Inicialmente ocorreram alguns *bugs* nas versões *android* 8.0.0 com o lançamento de um *java.lang.IllegalStateException: Only fullscreen opaque activities can request orientation*, já que a API 28 gera erros quando a orientação do ecrã é declarada no *manifest.xml*. Este erro foi corrigido

retirando deste ficheiro e fazendo o *setRequestOrientation* nas *activities* correspondentes. Em versões inferiores/superiores a esta o *bug* não aconteceu, mas foi feita a correção para todos os utilizadores.

- Dado que novos utilizadores não possuíam inicialmente pensamentos enviados, foi possível detetar que a plataforma do terapeuta ficava indefinidamente à espera de valores do *Firebase* para gerar as tabelas respetivas. Foram assim aplicadas várias correções onde em caso de falta de informação o terapeuta é avisado com uma mensagem. Isto tornou-se especialmente útil em situações em que existe muita informação a ser lida ou a velocidade de internet não é a ideal.

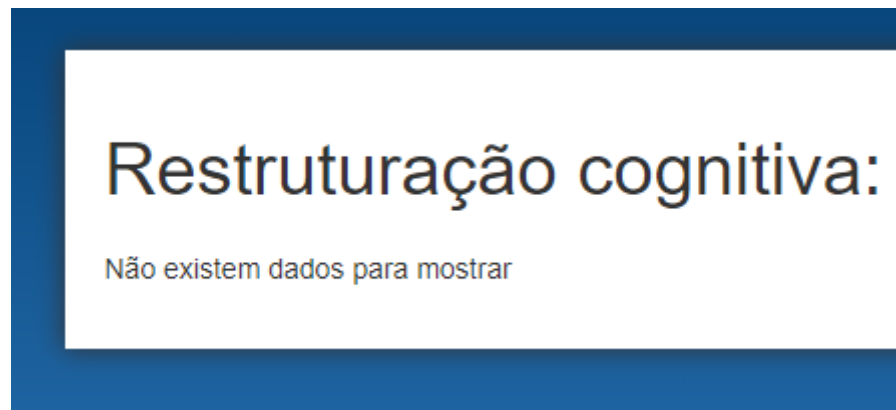


Figura 49 - Sem dados a mostrar (Restruturação cognitiva)

- A plataforma *Web* foi alojada no *Firebase* e testada no *Google Chrome* apresentando um desempenho razoável quando os ficheiros eram guardados em *cache* (o plano gratuito do *Firebase* limitava bastante a velocidade quando eram necessários novos ficheiros). Relativamente à base de dados houve um tráfego de 124,5 MB com um pico diário de 54,5 MB no segundo dia de testes:

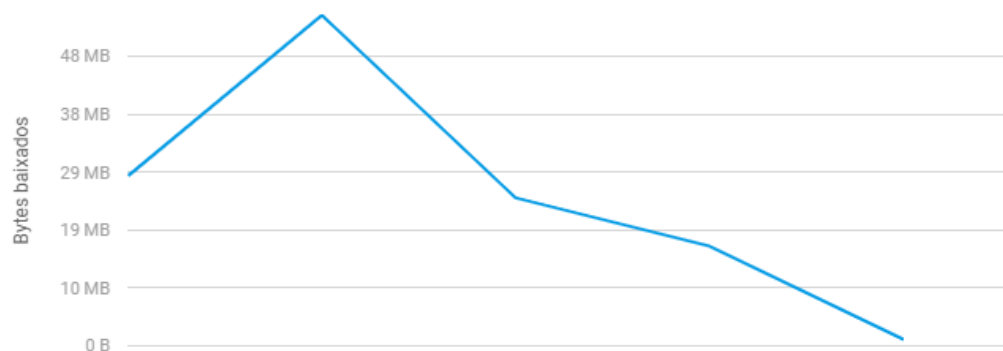


Figura 50 - Utilização de dados (base de dados) ao longo do tempo

- Relativamente à parte de armazenamento do *Firebase*, houve um tráfego de 8,4 MB com um pico diário de 4,6 MB. Estes valores permaneceram baixos já que a aplicação foi estruturada de forma a que diminuir os *uploads/downloads*:
 - As imagens e gravações dos pensamentos são geradas com o menor tamanho possível para diminuir o espaço utilizado na *cloud*;
 - A *timeline* é gerada a partir dos pensamentos locais existentes (memória interna da *app*) e o *download* só é executado caso seja necessário;

- Os vídeos de autoajuda só são transferidos quando não existem na memória interna da *app* e depois são reproduzidos de forma local em vez de *streaming*.

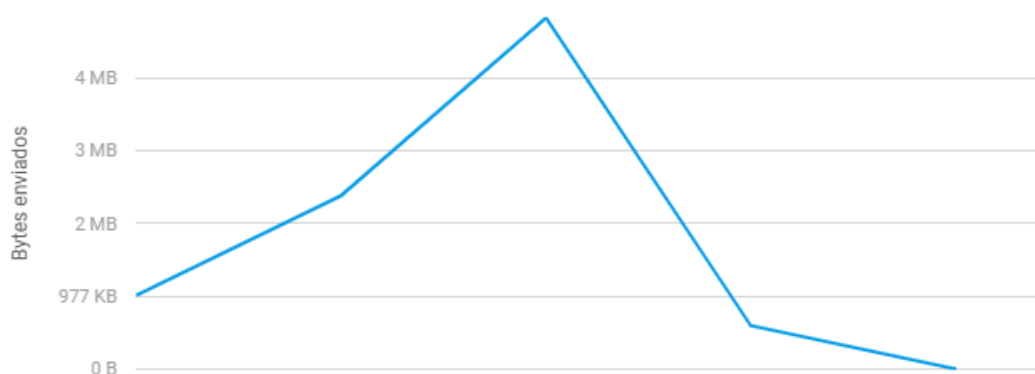


Figura 51 - Utilização de dados (armazenamento) ao longo do tempo

Após o teste, o *feedback* dos utilizadores foi maioritariamente positivo, o formulário para *bugs*/dúvidas criado para o efeito acabou por não ser usado e os participantes usaram os “pensamentos” para o envio de problemas que foram encontrando. Felizmente, nenhum problema foi muito grave já que se tratava de aspetos da interface que não afetaram gravemente o uso da *app* (teclado virtual que não fecha entre *activities*, elementos de *layout* diferentes...). Na barra de navegação usada no *fragment* da psicoeducação (biblioteca *NavigationTabStrip* [67]) mudando o tamanho de ecrã a barra não é capaz de se ajustar corretamente:

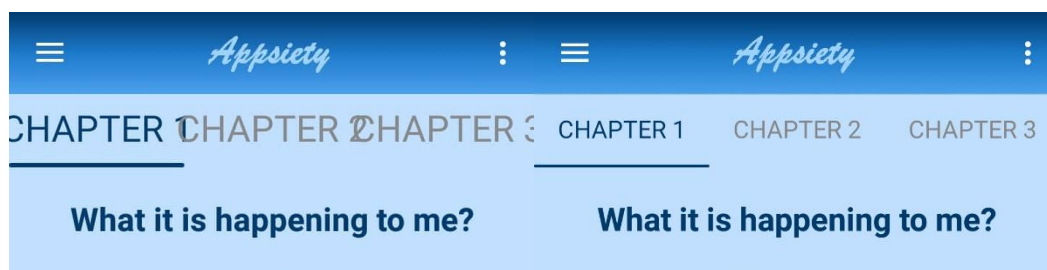


Figura 52 - Psicoeducação (com e sem bugs)

Quanto à plataforma do terapeuta, o gráfico gerado na atividade do utilizador através da biblioteca *FusionCharts* possui um *bug* que nem sempre faz que ao clicar nos círculos marcados o *listener* funcione:

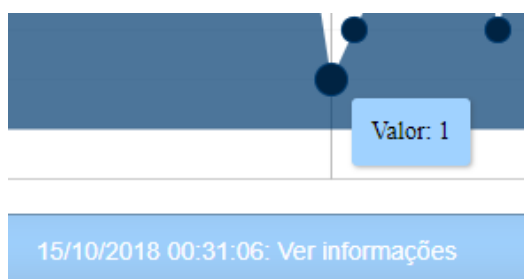


Figura 53 - Botão de pensamentos no gráfico (excerto)

Uma possível solução seria substituir o *FusionCharts* por outra biblioteca ou tentar pesquisar exaustivamente por uma solução para esta ocorrência.

7. Conclusão

7.1 Trabalho desenvolvido

Nesta dissertação apresentamos a *Appsiety*, composta por uma aplicação móvel *android* para apoiar a TCC e complementar o contato presencial entre consultas. A *Appsiety* recolhe informação do paciente enviando para uma plataforma *Web* desenvolvida para um terapeuta verificar o estado dos seus pacientes e ajustar os seus tratamentos. A *Appsiety* é instalada num *smartphone android*, recolhendo dados com alguns dos seus sensores e fazendo com que seja um sistema portátil e de baixo custo já que está apenas dependente da existência de um dispositivo pelo paciente.

Como referido no Estado da Arte, a maioria das aplicações para o tratamento da ansiedade social consiste em aplicações de autoajuda sem fundamentação científica, com modelos de *free trial* e sem a presença de um terapeuta real para acompanhar o tratamento. Uma pesquisa rápida nas lojas de aplicações resulta num vasto leque de aplicações com um custo inicial gratuito para que impõe um pagamento mensal/anual/vitalício pelo desbloqueio de todos os módulos das suas terapias (TCC ou terapias que não são referidas). Infelizmente estas aplicações não estão estudadas cientificamente para servirem de base de apoio a um tratamento não podendo ser recomendadas nas consultas aos seus pacientes.

A *Appsiety* foi desenvolvida em parceria com o Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro com o objetivo de criar uma aplicação com fundamentação científica para aplicar a TCC e de uma plataforma para um terapeuta fazer a monitorização dos seus pacientes. Tendo em conta que este tipo de tratamentos é a longo prazo e pode propiciar o seu abandono, o paciente será beneficiado com formas inovadores e apelativas para conseguir a remissão do seu distúrbio.

A aplicação móvel possui uma interface fácil para o registo dos trabalhos de casa e de outras atividades e a plataforma *Web* permite ao terapeuta saber o estado dos seus pacientes sem ter de esperar pela próxima consulta. Desta forma além de proporcionar um melhor acompanhamento, a *Appsiety* possui ferramentas baseadas no modelo cognitivo-comportamental que podem um dia mudar a forma de como os psicólogos vêem os seus pacientes e gerem as suas consultas.

7.2 Evolução e trabalho futuro

Os resultados obtidos no teste de usabilidade apresentados nesta dissertação deram algum discernimento sobre o impacto da aplicação móvel e plataforma *Web* em diferentes utilizadores e o teste piloto trouxe validação (relativamente à parte técnica) no *workflow* ao fazer uma experiência com utilizadores durante vários dias.

O principal objetivo desta dissertação era disponibilizar ferramentas que apoiassem a TCC complementando consultas presenciais. Apesar da solução proposta apresentar diversos dos seus componentes, existe espaço para melhorias no futuro adicionando novos métodos de intervenção tais como o treino de competências sociais e um módulo de exposição onde o paciente retratasse as suas situações mais temidas.

Para trabalho futuro, existem outros objetivos que poderão ser alcançados tanto na aplicação móvel como na plataforma *Web*:

- O uso da API da *Affective* traz-nos uma análise de rosto capaz de identificar os sentimentos demonstrados (e em que momentos do vídeo) e enviar esta informação para o terapeuta gerando ficheiros JSON. É possível visualizar estes dados através de alguns gráficos na plataforma do terapeuta mas esta informação cria um passo a seguir que será o tratamento e validação científica dos mesmos, bem como estudar as possíveis aplicações no contexto do problema deste trabalho.
- A plataforma *Web* do terapeuta poderá ser tornada numa plataforma de gestão de consultas onde se faria marcações ou que possuisse campos para notas/apontamentos sobre as consultas (usados apenas pelo terapeuta).
- Apesar de todo o texto da app estar em *strings.xml* são necessárias traduções deste ficheiro em diferentes línguas para a app ter suporte a outros idiomas (sem ser inglês).
- Tendo como ponto de partida as funcionalidades desenvolvidas para a aplicação *android*, poder-se-á também suportar outras plataformas de forma a ter acesso a um maior leque de utilizadores.

Os passos seguintes de foro menos técnico seriam o desenvolvimento de conteúdo da área de psicologia e a sua aplicação em toda a plataforma. Os vídeos de “teste” seriam substituídos por vídeos de autoajuda reais e desenvolvidos para o efeito, o módulo de psicoeducação iria possuir informação devidamente estruturada em vez de “texto de preenchimento” entre outros. Após isso, deveria ser feito um estudo sobre a validade dos respetivos conteúdos e qual o seu efeito em pacientes reais (em vez de estudantes num ambiente simulado).

8. Referências

- [1] S. N. Young, “The neurobiology of human social behaviour: An important but neglected topic,” *J. Psychiatry Neurosci.*, vol. 33, no. 5, pp. 391–392, 2008.
- [2] B. Bandelow and D. Wedekind, [*Social phobia*]., vol. 85, no. 5. 2014.
- [3] J. W. Jefferson, “Social Anxiety Disorder: More Than Just a Little Shyness,” *Prim. Care Companion J. Clin. Psychiatry*, vol. 3, no. 1, pp. 4–9, 2001.
- [4] D. C. Mohr, J. Duffecy, K. G. Baron, and K. A. Lehman, “Perceived Barriers to Psychological Treatments and Their Relationship to Depression,” *J. Clin. Psychol.*, vol. 66, no. 4, pp. 394–409, 2010.
- [5] A. E. Kazdin and S. L. Blase, “Rebooting psychotherapy research and practice to reduce the burden of mental illness,” *Perspect. Psychol. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 21–37, 2011.
- [6] P. Wilansky *et al.*, “Cognitive Behavior Therapy for Anxious and Depressed Youth: Improving Homework Adherence Through Mobile Technology,” *JMIR Res. Protoc.*, vol. 5, no. 4, p. e209, 2016.
- [7] F. Cassola *et al.*, “Screening and Evaluation Platform for Depression and Suicidality in Primary Healthcare,” *Proc. 3rd Int. Conf. Inf. Commun. Technol. Ageing Well e-Health*, no. May, pp. 210–215, 2017.
- [8] A. Soares Teles *et al.*, “Enriching Mental Health Mobile Assessment and Intervention with Situation Awareness,” *Sensors (Basel)*., vol. 17, no. 1, 2017.
- [9] R. G. Heimberg, “Cognitive-behavioral therapy for social anxiety disorder: Current status and future directions,” *Biol. Psychiatry*, vol. 51, no. 1, pp. 101–108, 2002.
- [10] B. A. Clough and L. M. Casey, “Technological adjuncts to enhance current psychotherapy practices: A review,” *Clin. Psychol. Rev.*, vol. 31, no. 3, pp. 279–292, 2011.
- [11] C. Oliveira, A. S. Pereira, P. Vagos, and I. C. Oliveira, “Social Anxiety Mobile Application to Enhance University Psychological Services,” *J Med Res Heal. Educ*, vol. 1, p. 1, 2017.
- [12] J. Dagöö *et al.*, “Cognitive behavior therapy versus interpersonal psychotherapy for social anxiety

- disorder delivered via smartphone and computer: A randomized controlled trial,” *J. Anxiety Disord.*, vol. 28, no. 4, pp. 410–417, 2014.
- [13] T. Williams *et al.*, “Pharmacotherapy for social anxiety disorder (SAnD) (Review),” no. 10, 2017.
 - [14] R. G. Heimberg, “Cognitive-Behavioral Therapy for Social Anxiety Disorder : Current Status And Future Directions,” *Soc. Biol. Psychiatry*, vol. 51, pp. 101–108, 2002.
 - [15] S. D. Bandelow B, “Social anxiety disorder,” no. The Lancet, 2008.
 - [16] B. L. Moreira P, Gonçalves Ó, *Métodos de Selecção de Tratamento*. Porto: Porto Editora, 2005.
 - [17] J. S. Beck, *Cognitive Behavior Therapy: Basics and Beyond*, vol. 136, no. 1. 2013.
 - [18] G. Andersson, “Using the Internet to provide cognitive behaviour therapy,” *Behav. Res. Ther.*, vol. 47, no. 3, pp. 175–180, 2009.
 - [19] P. Lindner, E. Ivanova, K. H. Ly, G. Andersson, and P. Carlbring, “Guided and unguided CBT for social anxiety disorder and / or panic disorder via the Internet and a smartphone application : study protocol for a randomised controlled trial,” pp. 1–7, 2013.
 - [20] T. Q. Y. Michelle, S. Jarzabek, and B. Wadhwa, “CBT Assistant: MHealth App for psychotherapy,” *2014 IEEE Glob. Humanit. Technol. Conf. - South Asia Satell. GHTC-SAS 2014*, pp. 135–140, 2014.
 - [21] S. G. Hofmann, A. Asnaani, I. J. J. Vonk, A. T. Sawyer, and A. Fang, “The efficacy of cognitive behavioral therapy: a review of meta-analyses,” *Cogn. Ther. Res.*, vol. 36, no. 5, pp. 427–440, 2012.
 - [22] C. Pereira, A., Moreira, A., Chaló, P., Sancho, L., Varela, A., & Oliveira, *Development Challenges of a Full Integrated App in Higher Education*. Handbook of Research on Mobile Devices and Applications in Higher Education Settings, 2016.
 - [23] B. A. Clough and L. M. Casey, “The smart therapist: A look to the future of smartphones and mHealth technologies in psychotherapy,” *Prof. Psychol. Res. Pract.*, vol. 46, no. 3, pp. 147–153, 2015.
 - [24] D. Kingdon and H. Mander, “Cognitive Behavioral Therapy,” *Int. Encycl. Soc. Behav. Sci.*, pp. 30–32, 2015.
 - [25] M. Sucala *et al.*, “Anxiety: There is an app for that. A systematic review of anxiety apps,” *Depress. Anxiety*, vol. 34, no. 6, pp. 518–525, Jun. 2017.
 - [26] “Calm - Meditation Techniques for Sleep and Stress Reduction.” [Online]. Available: <https://www.calm.com/>. [Accessed: 11-Oct-2018].
 - [27] “Psychological Properties Of Colours - Colour Affects.” [Online]. Available: <http://www.colour-affects.co.uk/psychological-properties-of-colours>. [Accessed: 11-Oct-2018].
 - [28] “Andrew Johnson | Recordings; Workshops from Andrew Johnson to help you Relax, Change & Create.” [Online]. Available: <https://www.withandrewjohnson.com/>. [Accessed: 11-Oct-2018].

- [29] “Pacifica - #1 App for Anxiety & Depression. Reduce stress. Feel better.” [Online]. Available: <https://www.thinkpacifica.com/>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [30] “Impact of a Mobile Application (Pacifica) on Stress, Anxiety, and Depression - Full Text View - ClinicalTrials.gov.” [Online]. Available: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT03333707>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [31] “Cross-Platform Mobile Development.” [Online]. Available: <https://www.kony.com/resources/glossary/cross-platform-mobile-development/>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [32] “What is cross-platform mobile development? - Definition from WhatIs.com.” [Online]. Available: <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/cross-platform-mobile-development>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [33] “Mobile application developers debate hybrid solutions.” [Online]. Available: <https://searchcloudapplications.techtarget.com/tip/Mobile-application-developers-debate-hybrid-solutions>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [34] “Swift vs Objective C: iOS’ Programming Languages Compared | Netguru Blog on iOS.” [Online]. Available: <https://www.netguru.co/blog/swift-vs-objective-c-ios-programming-languages-compared>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [35] “State-of-the-Art Trends in Mobile App Development | Codementor.” [Online]. Available: <https://www.codementor.io/marshasely/state-of-the-art-trends-in-mobile-app-development-6k2mcmhfo>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [36] “The past, present and future of Android development | Infinum.” [Online]. Available: <https://infinum.co/the-capsized-eight/the-past-present-and-future-of-android-development>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [37] “Introduction - Material Design.” [Online]. Available: <https://material.io/design/introduction/#>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [38] “ART and Dalvik | Android Open Source Project.” [Online]. Available: <https://source.android.com/devices/tech/dalvik>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [39] “What is Kotlin, Another Gimmick or the Future of Android Development?” [Online]. Available: <https://medium.com/@andrei.klubnikin/what-is-kotlin-another-gimmick-or-the-future-of-android-development-23a99613f2df>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [40] “How To Choose The Best Mobile Backend As A Service (MBaaS).” [Online]. Available: <https://medium.com/swlh/how-to-choose-the-best-mobile-backend-as-a-service-mbaas-5534e1fc33f4>. [Accessed: 24-Oct-2018].
- [41] “Understanding the Basics of Backend as a Service (BaaS),” *Mob. City*, Aug. 2012.

- [42] D. Rowinski, "The Rise of Mobile Cloud Services: BaaS Startups Grow Up," *ReadWrite*, Apr. 2012.
- [43] S. Palmer, K. B. Schloss, and J. Sammartino, "Visual Aesthetics and Human Preference," *Ssrn*, no. September 2012, 2013.
- [44] J. Barton and J. Pretty, "What is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis," *Environ. Sci. Technol.*, vol. 44, no. 10, pp. 3947–3955, May 2010.
- [45] "Request App Permissions | Android Developers." [Online]. Available: <https://developer.android.com/training/permissions/requesting>. [Accessed: 21-Oct-2018].
- [46] "The Firebase Blog: Email Verification in Firebase Auth." [Online]. Available: <https://firebase.googleblog.com/2017/02/email-verification-in-firebase-auth.html>. [Accessed: 25-Oct-2018].
- [47] "Android-Spinkit by ybq." [Online]. Available: <http://ybq.github.io/Android-SpinKit/>. [Accessed: 25-Oct-2018].
- [48] "Camera API | Android Developers." [Online]. Available: <https://developer.android.com/guide/topics/media/camera#face-detection>. [Accessed: 26-Oct-2018].
- [49] "[TUT] Front Camera Face Detection - explained | Blundell." [Online]. Available: <http://blog.blundellapps.co.uk/tut-front-camera-face-detection-explained/>. [Accessed: 26-Oct-2018].
- [50] "SDK - Affectiva : Affectiva." [Online]. Available: <https://www.affectiva.com/product/emotion-sdk/>. [Accessed: 19-Oct-2018].
- [51] P. Ekman and W. V Friesen, *Facial Action Coding System: A technique for the measurement of facial action*. 1978.
- [52] "Paul Ekman Group | Paul Ekman Mission." [Online]. Available: <https://www.paulekman.com/about/about-paul-ekman-group-llc/>. [Accessed: 21-Oct-2018].
- [53] "Psycho-oncology Resources and Tools." [Online]. Available: <http://www.psych-oncology.info/ET.htm>. [Accessed: 21-Oct-2018].
- [54] "Android-Timeline-View | Android timeline to display swiping cards in recyclerview, grouped by date." [Online]. Available: <http://akshaykale.com/Android-Timeline-View/>. [Accessed: 26-Oct-2018].
- [55] "The Android Arsenal - Lock Patterns - PinLockView." [Online]. Available: <https://android-arsenal.com/details/1/3706>. [Accessed: 26-Oct-2018].
- [56] "X-editable :: In-place editing with Twitter Bootstrap, jQuery UI or pure jQuery." [Online]. Available: <https://vitalets.github.io/x-editable/>. [Accessed: 20-Oct-2018].
- [57] "Font Awesome." [Online]. Available: <https://fontawesome.com/>. [Accessed: 20-Oct-2018].
- [58] "Bootstrap · The most popular HTML, CSS, and JS library in the world." [Online]. Available:

- <https://getbootstrap.com/>. [Accessed: 20-Oct-2018].
- [59] “JavaScript charts for web mobile | FusionCharts.” [Online]. Available: <https://www.fusioncharts.com/>. [Accessed: 20-Oct-2018].
 - [60] “Privacy and Security in Firebase | Firebase.” [Online]. Available: <https://firebase.google.com/support/privacy/>. [Accessed: 26-Oct-2018].
 - [61] “Firebase Test Lab | Firebase.” [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/test-lab/>. [Accessed: 20-Oct-2018].
 - [62] “The Android Arsenal - Keyboard - KeyboardVisibilityEvent.” [Online]. Available: <https://android-arsenal.com/details/1/2519>. [Accessed: 20-Oct-2018].
 - [63] “The Android Arsenal - Image Pickers - FishBun.” [Online]. Available: <https://android-arsenal.com/details/1/2785>. [Accessed: 26-Oct-2018].
 - [64] “Android BitmapHelper - GitHub.” [Online]. Available: <https://gist.github.com/sabadow/3987647>. [Accessed: 26-Oct-2018].
 - [65] “StressLab › missão.” [Online]. Available: <http://www.ua.pt/stresslab/page/22633>. [Accessed: 26-Oct-2018].
 - [66] A. I. Martins, A. F. Rosa, A. Queirós, A. Silva, and N. P. Rocha, “European Portuguese Validation of the System Usability Scale (SUS),” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 67, no. Dsai, pp. 293–300, 2015.
 - [67] “Navigation tab strip with smooth interaction.” [Online]. Available: <https://androidexample365.com/navigation-tab-strip-with-smooth-interaction/>. [Accessed: 20-Oct-2018].

9. Anexos

9.1 Guião do teste de usabilidade

Teste de Usabilidade à Aplicação

Métodos: Observação participativa direta; *Question-asking Protocol*; *Thinking-aloud Protocol*;

Para este teste de usabilidade utilizar-se-á um cenário de utilizador. É importante referir que se está a testar os diferentes componentes da aplicação e não o utilizador.

Será simulado o que seria a utilização da aplicação após ter sido prescrita por um terapeuta numa consulta, os primeiros passos a serem efetuados e algumas das principais atividades.

Narrativa - Cenário de Utilizador

Parte I

Para este teste, imagine que é o paciente “José Manuel” e que na consulta com o seu terapeuta a aplicação foi instalada no seu *smartphone* e está pronta a ser utilizada.

Será necessário criar uma conta de utilizador fornecendo um nome, *email* e uma *password* com o mínimo de 6 caracteres. Após o preenchimento receberá um *email* com um endereço para validar a sua conta que deverá ser clicado. Para terminar o processo de criação da conta deverá na aplicação:

- a) Verificar que o seu *email* está validado
- b) Verificar o código QR que será entregue pelo terapeuta

Depois de todas as verificações o utilizador encontrar-se-á no ecrã inicial. Neste ponto de situação pretende-se que utilizador explore a aplicação e os seus diferentes módulos.

Parte II

O utilizador deverá agora assegurar alguns aspetos da sua privacidade:

- a) Definir um código de bloqueio para a aplicação igual a “1234”
- b) Personalizar as suas notificações fazendo com que tenham:
 - a. Título: “segredo”
 - b. Texto: “bem guardado”

Parte III

O utilizador deverá ver o primeiro vídeo disponível e o terapeuta irá convidá-lo a escrever um “pensamento”.

Numa primeira instância o utilizador deverá escrever um pensamento automático negativo (A.N.T):

- a) Escrever “texto negativo” em primeiro lugar
- b) Escrever “texto positivo” em segundo lugar

Numa segunda instância o utilizador deverá escrever um pensamento que não precisa de ser reestruturado e que indica o seu estado emocional no momento. Deverá conter:

- a) O termómetro emocional principal com o nível 5
- b) O texto deverá conter a palavra “teste”
- c) Deverá ser adicionada 1 fotografia da galeria
- d) Deverá ser feita 1 gravação com a duração que for desejada

Parte IV

Após o envio do seu “pensamento”, pede-se que o utilizador veja o seu histórico e verifique o conteúdo do último “pensamento” enviado e:

- a) Abra a fotografia que enviou
- b) Ouça a gravação que enviou

O teste terminou, obrigado pela sua participação.

Solicita-se agora que preencha um pequeno questionário de satisfação do produto.

9.2 Guião do teste piloto

Teste Piloto à aplicação

Formulário online: <http://goo.gl/forms/vJ5aOmgn8mQfvdZA2>

Para este teste é importante referir que se está a testar os diferentes componentes num uso contínuo e regular e não os seus utilizadores.

Será simulado o que seria a utilização da aplicação móvel por um paciente ao longo de 3 dias e a sua interação com o terapeuta que irá utilizar a uma plataforma Web.

1. Introdução

Será utilizado um ambiente simulado onde o utilizador é um paciente que após ter sido diagnosticado com ansiedade social nas suas consultas é convidado a utilizar uma aplicação móvel. Esta app, servirá de apoio entre as consultas e terá como base a Terapia Cognitiva Comportamental (TCC). Nesta terapia o paciente irá realizar “trabalhos de casa”, enviando de forma periódica os seus estados de espírito através de “pensamentos”, aprendendo a reformular o seu sistema de crenças com suporte em texto/vídeo de informações relativas às terapias.

2. Componentes principais da app móvel

a) Pensamentos

Servirá para o envio dos estados de espírito do paciente. Poderá possuir texto, imagens ou gravações áudio. Cada “pensamento” está associado a uma escala emocional (0 – Nenhum, 10 – Extremo) de ansiedade podendo conter também 4 escalas opcionais (sofrimento emocional, ansiedade, depressão, revolta e necessidade de ajuda).

b) Pensamentos automáticos negativos

Servirá para a parte de reestruturação cognitiva, o paciente irá enviar um pensamento (apenas texto) e depois será convidado a escrever de forma mais positiva.

c) Vídeos de autoajuda

Uma lista de vídeos que poderá ser atualizada remotamente pelo terapeuta com vídeos de autoajuda ao longo da terapia. Cada vídeo é reproduzido com a deteção de uma face através da câmara frontal e serão registadas as principais micro expressões ao longo da reprodução.

d) Caixa de mensagens

Aqui poderão ser encontradas as mensagens do terapeuta ao longo da terapia. Neste formato a comunicação é unidirecional e a seção do envio de pensamentos poderá ser usada para o envio de possíveis respostas

3. Principais atividades a executar

- a) Abrir a caixa de mensagens, ler as novas mensagens marcadas como não lidas.
- b) Visualizar os diferentes vídeos conforme forem prescritos pelo terapeuta
- c) Envio dos pensamentos/pensamentos automáticos negativos. Para efeitos do teste poderão conter histórias fictícias tendo apenas a preocupação de colocar diferentes valores nas escalas emocionais
- d) Explorar os restantes componentes da app:
 - a. Psicoeducação: Textos sobre a TCC;
 - b. *Timeline*: Histórico do envio dos pensamentos para o terapeuta;
 - c. Relaxamento: Técnicas de relaxamento muscular progressivo;
 - d. Adição de imagens de perfil/fundo na aplicação;
 - e. Explorar e testar as definições:
 - i. Adição/Remoção de um código de bloqueio;
 - ii. Adição/Remoção de notificações personalizadas

Para a realização do teste piloto não será necessário qualquer tipo de informação pessoal por parte do utilizador sendo apenas necessária a utilização da aplicação e dos seus diferentes componentes. A qualquer momento poderá ser preenchido um formulário online onde poderão ser relatadas dúvidas/problemas conforme forem encontrados.

Obrigado pela sua participação.